STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 46

IMPERIAL BUREAU OF ENTOMOLOGICAL
7 SEP 1946
INSTITUTE

STUDIER OCH FÖRSÖK RÖRANDE DE PÅ GRÄS OCH SÄDESSLAG LEVANDE TRIPSARNAS BIOLOGI OCH SKADEGÖRELSE

II.

Tripsarnas frekvens och spridning i jämförelse med andra sugande insekters samt deras fröskadegörande betydelse

AV

ERIK JOHANSSON

Med 21 tabeller, 9 diagram och 14 figurer i texten.

WITH AN ENGLISH SUMMARY.

STOCKHOLM 1946

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 46

STUDIER OCH FÖRSÖK RÖRANDE DE PÅ GRÄS OCH SÄDESSLAG LEVANDE TRIPSARNAS BIOLOGI OCH SKADEGÖRELSE

II.

Tripsarnas frekvens och spridning i jämförelse med andra sugande insekters samt deras fröskadegörande betydelse

AV

ERIK JOHANSSON

Med 21 tabeller, 9 diagram och 14 figurer i texten.

WITH AN ENGLISH SUMMARY.

STOCKHOLM 1946

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B.
Stockholm 1946

26572

Innehåll.

Sid.

Inledning 5

I. Tripsfrekvensen i vallgräs 7

II. Jämförelse mellan tripsfrekvensen i vallgräs och stråsäd 9

III. Frekvensens tillväxt 10

VI. Jämförelse mellan frekvensen av tripsar och av övriga sugande insekter 13

V. Hemipterer i vallgräs 14

VI. Tripsarnas spridning

1. Allmänna synpunkter 18
2. Spridningsbetingelser 20

a. Betingelser för den vertikala spridningen 21
b. Betingelser för den horisontala spridningen 27

VII. Tripsar och hemipterer som fröskadegörare 31

1. Tripsskador på vallgräsfrö 31
2. Skadegörelsen på stråsädens kärnanlag

a. Allmänna synpunkter 33
b. Hemipterskador på korn 38
c. Tripsskador på korn 38
d. Stickskadornas inverkan på grobarhet och vikt 42
e. Hemipterskador på vete 43
f. Tripsskador på vete 45
g. Stickskadornas inverkan på grobarheten 46

VIII. Några metoder att undersöka stickskadornas inverkan på kärnornas kvalitet 47

Sammanfattning 56
Summary 57
Litteratur 59

Inledning.

I ett tidigare utkommet meddelande (nr 24) från Statens Växtskyddsanstalt har behandlats de i stråsäd förekommande tripsarternas biologi och ekologi. Vallgräsens tripsar däremot berördes endast i förbigående liksom den viktiga frågan om skadegörelsen på vallgräsfrö och sädeskärnor. Det blir därför speciellt om dessa båda problem som den följande diskussionen kommer att röra sig.

Vid studiet av sädeskärnornas tripsskador visade det sig emellertid ej lämpligt, och ofta ej ens möjligt, att helt bortse från andra slag av sugskador, alltså sådana som orsakats av t. ex. stritar och stinkflyn, och undersökningen har fördenskull i vissa fall måst utvidgas att omfatta även dessa insekter. Den systematiska bearbetningen av dem har utförts av Frej Ossiannilsson.

I samband med den av J. Mühlow ledda vetemyggundersökningen gjordes också iakttagelser över insekternas frekvens i olika luftskikt. Tack vare tillgången till det material, som då samlades, har en utredning om tripsarnas spridningsbetingelser kunnat utföras. Det var dessutom meningen att inrycka ett kapitel om bekämpningen. På senaste tid har emellertid nya bekämpningsmedel utexperimenterats, varför frågan om de praktiska åtgärderna gentemot skadedjuren får anstå, tills ifrågavarande metoder närmare prövats.

Till att börja med må erinras om några redan kända fakta, som ha betydelse för den fortsatta diskussionen. De vanligaste i vårt land förekommande grästripsarna äro: *Limothrips cerealium* och *denticornis, Haplothrips aculeatus* och *distinguendus, Frankliniella intonsa* och *tenuicornis, Anaphothrips obscurus, Aptinothrips rufus* samt *Chirothrips hamatus* och *manicatus*.

I regel hinna minst två generationer utvecklas per år. De övervintrande lägga tidigt på våren sina ägg innanför bladslidorna på unga gräsplantor. Efter 1½—2 månader visa sig imagines av första sommargenerationen i större mängd. Dessa begynna strax därefter äggläggningen och ge upphov till en andra generation, som redan efter 1—1½ månad är flygfärdig. Visserligen påträffas tripsar långt in på senhösten — ej osannolikt är, att i gynnsamma fall en tredje generation kan hinna utvecklas — men som regel går flertalet tidigt i vinterkvarter.

Många tripsarter angripa endast en bestämd del av plantan. Några hålla sig till bladslidorna eller strået, andra åter företrädesvis till axen. *Chirothrips hamatus* liksom *Haplothrips aculeatus* lever sålunda företrädesvis i axen, *Limothrips denticornis* däremot i bladslidorna. *Anaphothrips obscurus* och *Aptinothrips rufus* torde inta en slags mellanställning, i det de uppträda i såväl ax som bladslidor. *Frankliniella sp.* slutligen söker sig på grund av sin storlek och »robusta» form inte gärna till bladslidorna, inte heller kryper den in i axen, utan håller sig helst utanpå de sistnämnda.

Samtliga nämnda tripsarter äro spridda över större delen av landet. En av dem, nämligen *Chirothrips hamatus,* torde dock vara rikligare företrädd i norra och mellersta än i södra Sverige. *Aptinothrips rufus* däremot uppträder i två morfologiskt skilda former, den ena, *f. stylifera,* med 8-ledade antenner och den andra, *f. connaticornis,* med 6-ledade. Den förra har övervägande *nordlig* och den senare *sydlig* utbredning.

Tripsarnas betydelse som skadegörare ligger däri, att de genom sina stick framkalla partiell eller total vitaxighet, förstöra och försämra frö och kärnor och sprida växtsjukdomar. Endast då betingelserna äro särskilt gynnsamma, kan en sådan massförökning äga rum, att plantorna genom sticken hämmas i tillväxten. Detta inträffar ofta under varma, men ej alltför torra somrar, varvid särskilt råg och korn kunna bli svårt skadade. Av ekonomiskt vida större vikt är dock effekten av de angrepp som tripsarna jämte bladlöss, stinkflyn och stritar av olika slag göra på frö- och kärnanlag. Denna skadegörelses omfattning torde i stort sett vara så gott som konstant varje år. Under varma somrar överväga kanske *trips* och *stinkflyn,* under nederbördsrika däremot vissa *bladlus*-arter.

Vad slutligen speciellt tripsarnas roll som spridare av växtsjukdomar bland odlade gräs beträffar, återstå ännu så många frågor att besvara, att jag tillsvidare måste avstå från att diskutera detta problem.

I. Tripsfrekvensen i vallgräs.

Undersökningen bygger huvudsakligen på material, som insamlats genom håvningar dels på huvudanstaltens försöksmark vid Bergshamra (Uppland) och dels i Svalöf och Alnarp (Skåne). För att kunna arbeta med någorlunda rena gräsbestånd, ha särskilda försöksparceller i stor utsträckning utnyttjats. Dessutom ha också håvningar i större betes- och frövallar utförts.

Tidigare har Yrjö Hukkinen utfört undersökningar över tripsfrekvensen i ängskavle. Några av de viktigaste resultaten må anföras:

Thysanoptererna bilda i ängskavlebiocönosen det viktigaste inslaget både i fråga om artantal och individrikedom. De måste därför anses såsom den viktigaste orsaken till de i nämnda grässlag regelbundet uppträdande tillväxtstörningarna och fröskadorna.

Den dominerande tripsarten är *Chirothrips hamatus*, vilken uppträder både som extra- och intrafloral skadegörare. Djurets hela utveckling försiggår inom blomman. Äggen stickas in i fruktämnet, som dock inte skadas svårare härav än att det kan mogna och bli grobart. Larverna börja genast efter kläckningen att angripa fröämnet, som så småningom skrumpnar och dör. Pupporna uppta ingen näring. De fullvuxna tripsarna stanna kvar i axen över vintern och krypa fram först följande vår.

Enligt de av Hukkinen gjorda beräkningarna voro de på ängskavle förorsakade skadorna av *Chirotrips hamatus* genomsnittligt: 1932 25,4 %, 1933 36,7 %, 1934 36,8 % av den totala skadan. På övriga insekters andel kom 1932 19,5 %, 1933 11,4 %, 1934 15,7 % och 1935 8,9 %.

Under åren 1940 och 1941 utfördes vid Bergshamra seriehåvningar i timotej, hundäxing och ängskavle. Det förstnämnda gräset var representerat av två sorter, nämligen Kämpe I och Kämpe II, det andra av Skandia I och II, och ängskavle slutligen av en till namnet obekant utländsk sort. Försöksparcellerna hade vardera en yta av 24 m², (2×12 m), och voro ordnade i rad med två upprepningar.

Enligt tabell 1 voro de viktigaste här förekommande tripsarterna: *Chirothrips hamatus, Anaphothrips obscurus, Haplothrips sp., Limothrips denticornis, Frankliniella sp.* och *Aptinothrips rufus*. Deras fördelning är som synes ganska lika hos de olika grässlagen. Varje siffra betecknar medeltalet trips från tre parceller. *Haplothrips aculeatus* dominerar i samtliga parceller. Märkligt nog är dess frekvens i timotej och hundäxing unge-

får lika stark som i ängskavle, som är *Chirothrips hamatus* speciella värdväxt. Dock bör härvidlag anmärkas, att håvningarna ge för låga frevensvärden för sådana tripsarter, som uppehålla sig innanför bladslidorna eller i axen. Detta är ju förhållandet med exempelvis *Limothrips cerealium* och *Chirothrips hamatus*. En utjämning sker emellertid i någon mån därigenom att imagines vid svärmningstiden lämna kläckningsplatsen och uppsöka andra plantor.

Tabell I. *Medeltalet tripsar per håvning i timotej, hundäxing, ängssvingel och ängskavle. Bergshamra och Alnarp.*

		Haplothrips	Chirothrips	Anaphothrips	Limothrips	Frankliniella	Aptinothrips	Medeltal
Timotej	Bergshamra	20,6	18,5	7,0	3,2	0,7	1,4	8,5
		28,8	12,5	15,1	2,5	2,0	1,8	10,4
	Alnarp	4,2	—	2,4	0,7	1,0	0,1	1,7
		4,0	—	3,9	0,7	1,3	0,7	2,1
Hundäxing	Bergshamra	18,7	12,8	10,3	2,2	0,4	1,6	7,7
		15,5	10,4	5,4	2,6	0,3	0,6	5,3
	Alnarp	2,5	—	2,2	0,4	1,2	0,2	1,3
		3,3	—	3,1	0,6	0,6	0,2	1,8
Ängssvingel	Alnarp	1,5	—	1,9	0,4	0,9	0,1	1,0
		2,7	—	2,9	0,2	1,2	0,1	1,4
Ängskavle	Bergshamra	25,2	13,6	2,2	9,8	0,5	4,2	9,3
	Alnarp	4,5	—	1,8	0,3	1,0	0,2	1,6
Medeltal:	Bergshamra	21,7	13,5	7,9	5,1	0,8	1,9	—
»	Alnarp	3,7	—	2,7	0,5	1,0	0,3	—

Emellertid är förhållandet icke detsamma överallt i landet. I tabell 1 finnas också frekvenssiffrorna från håvningarna i Alnarp. Vad som här främst faller i ögonen, är den totala frånvaron av *Chirothrips hamatus*. Detta faktum är ingalunda oviktigt från praktisk synpunkt. För förvallarna är denna trips otvivelaktigt den farligaste arten, eftersom den så specifikt är bunden till inflorescensen. Som redan inledningsvis framhållits har *Chirothrips hamatus* en mera nordlig utbredning än övriga här nämnda arter. Vallfröodlingen sker ju visserligen i mindre omfattning i det sydligaste landskapet än i övriga landsändar, men tripsarna angripa inte blott vallgräsen utan också sädesslagen, och på dessa sistnämnda kan framför allt en sådan art som *Haplothrips sp.* göra avsevärd skada. I den sista kolumnen har jag dessutom med ett ungefärligt medeltal sökt åskådliggöra differenserna i frekvens på de båda lokalerna. Antalet individ per håvning var

sålunda 6 ggr större i Bergshamra än på den skånska försöksstationen. Samma proportioner gälla även för alla tripsarter tillsammans. Men dessa värden böra icke tydas enbart så, att möjligheterna för en massförökning varit större på den ena lokalen än på den andra. Antagligt är, att de arter som förekomma i Skåne, framför allt *Haplothrips sp.*, *Limothrips sp.* och *Frankliniella sp.*, hellre söka sig till stråsäden, speciellt vete och råg, och endast i ringa antal vandra över på vallgräs. Annorlunda blir förhållandet i trakter, där fröodlingar av vallgräs förekomma i stor utsträckning. Här sker lätt en massförökning av först och främst den speciella vallgrästripsen, nämligen *Chirothrips hamatus*, men också av andra grästripsar såsom *Haplothrips sp.* (jfr. Tabellerna 2 och 3).

II. Jämförelse mellan tripsfrekvensen i vallgräs och stråsäd.

Samtliga uppräknade tripsarter förekomma både i vallgräs och stråsäd, men proportionerna emellan dem ifråga om individantal varierar allt efter växtslag. Hur den procentuella fördelningen ter sig framgår av tabellerna 2 och 3. *Haplothrips* förefaller enligt dessa vara särskilt bunden till vete och vallgräs, *Limothrips* speciellt till stråsäden. *Anaphothrips* däremot förekommer rikligt på både stråsäd och vallgräs. *Chirothrips* slutligen föredrar tydligt vallgräsen men uppträder också i stråsäden.

Tabell 2. *Det ungefärliga förhållandet mellan tripsfrekvensen i stråsäd och vallgräs.*

Antal tripsar per håvning.

	Vete	Korn	Vallgräs
Bergshamra	20	20	30
Svalöf	19	60	15

Tabell 3. *Frekvensförhållandet mellan olika tripsarter i stråsäd och vallgräs.*

1. *I Svalöf.*

	Vete	Korn	Vallgräs
Haplothrips	48	15	5
Chirothrips	—	—	—
Anaphothrips	6	10	31
Limothrips	18	48	8

2. *I Bergshamra.*

	Vete	Korn	Vallgräs
Haplothrips	34	7	45
Chirothrips	5	1	27
Anaphothrips	28	44	16
Limothrips	28	15	6

Av tabellerna 2 och 3 framgår vidare det ungefärliga styrkeförhållandet mellan de olika arterna i södra och mellersta Sverige. I Svalöf (Skåne) dominera *Haplothrips sp.* i vete, *Limothrips sp.* i korn (och råg) och *Anaphothrips sp.* i vallgräs. I Bergshamra (Uppland) uppträder *Haplothrips sp.* rikligast i vallgräs och vete, *Chirothrips sp.* i vallgräs samt *Anaphothrips sp.* i korn.

Som jämförelse må nämnas finnen Veikko Brummer's undersökning av tripsfrekvensen i råg. Brummer anger följande proportioner mellan de olika arterna i plantorna. *Limothrips denticornis* 64,1 %, *Haplothrips aculeatus* 25,8 %, *Frankliniella tenuicornis* 5,0 %, *Chirothrips manicatus* 4,3 %, *Anaphothrips obscurus* 0,4 % och *Aptinothrips rufus* 0,2 %. I axen däremot befunnos relationerna vara: *Haplothrips aculeatus* 90,3 %, *Frankliniella tenuicornis* 4,0 %, *Aptinothrips rufus* 2,6 % och övriga 3,1 %. Utpräglad skadegörare på axen är m. a. o. endast *Haplothrips aculeatus.*

Att den sistnämnda arten också här i landet är den viktigaste av de tripsar, som angripa stråsädens kärnor, torde vara ställt utom allt tvivel. På exempelvis mognande vetekärnor finner man oftast endast *Haplothrips*-larver, vilka kunna kvarstanna även sedan säden mognat och börjat torka.

III. Frekvensens tillväxt.

En annan viktig biologisk detalj är frågan om när frekvensen når sitt maximum och huru länge frekvensökningen varar. De olika arterna nå inte sitt högsta individantal vid samma tidpunkt på sommaren, och antalet generationer är givetvis ej heller alltid detsamma. *Chirothrips* uppträder talrikt redan i slutet av maj och synes göra det ännu i mitten av juni, men därefter äger en tydlig minskning i frekvens rum. Det är här tydligen fråga om den första generationen för året (jämför diagram 1). Denna avlöses emellertid redan efter någon månad av en ny generation, som uppträder någon gång i mitten av juli månad, alltså ungefär vid tiden för frömognaden. Troligen stannar den till stor del kvar i de oskördade axen och övervintrar där. Annorlunda förhåller det sig med övriga

diskuterade tripsarter. Både *Haplothrips sp.* och *Anaphothrips sp.* framträda betydligt senare och under kortare tid. Den sistnämndas egentliga *frekvenstid* omfattade 1940 endast cirka 20 dagar. För *Haplothrips sp.* var den betydligt längre (c:a 45 dagar) men dock avsevärt kortare än för *Chirothrips sp.* Såvida det ej är fråga om en massförökning av ovanlig styrka, torde en total vitaxighet mera sällan inträffa på vallgräsen. Plantorna ha nämligen i regel hunnit bli så kraftiga innan tripsangreppen börja, att någon fara för vitaxighet endast undantagsvis föreligger, och då är det merendels endast av en eller annan orsak redan försvagade plantor som duka under. Av långt större betydelse äro däremot angreppen i blommorna. Det torde därför vara av intresse att se hur tripsarnas utveckling förhåller sig till gräsens blomning och frösättning. Som exempel kan lämpligen väljas resultaten av håvfångsterna i Svalöf 1938. Diagram 1 visar den totala tripsfrekvensen i förhållande till axgång och blomningstid. Som synes uppträda imagines under hela blomnings- och mognadstiden. Larverna förekomma likaledes talrikast under blomningstiden och även en tid efteråt. Det är därför tydligt att skadegörelsen fortsätter under hela vegetationsperioden. Den som skadegörare viktigaste av alla de nämnda tripsarna, nämligen *Haplothrips aculeatus*, förhåller sig i detta avseende som *Chirothrips sp.* (diagram 2). I Finland har BRUMMER ingående studerat denna insekt. Han fann därvid, att imagines uppträdde i största mängd först vid tiden för axgången och de flesta larverna vid »*Mehlreife*»-stadium. Vid axmognaden hade larverna till större delen uppnått åtminstone puppstadiet.

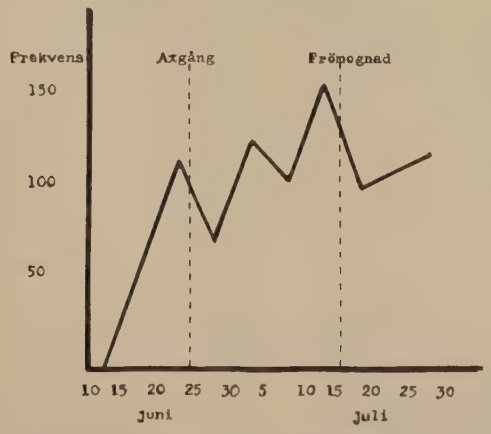


Diagram 1. Tripsfrekvensen i timotej jämförd med tiden för axgång och frömognad.

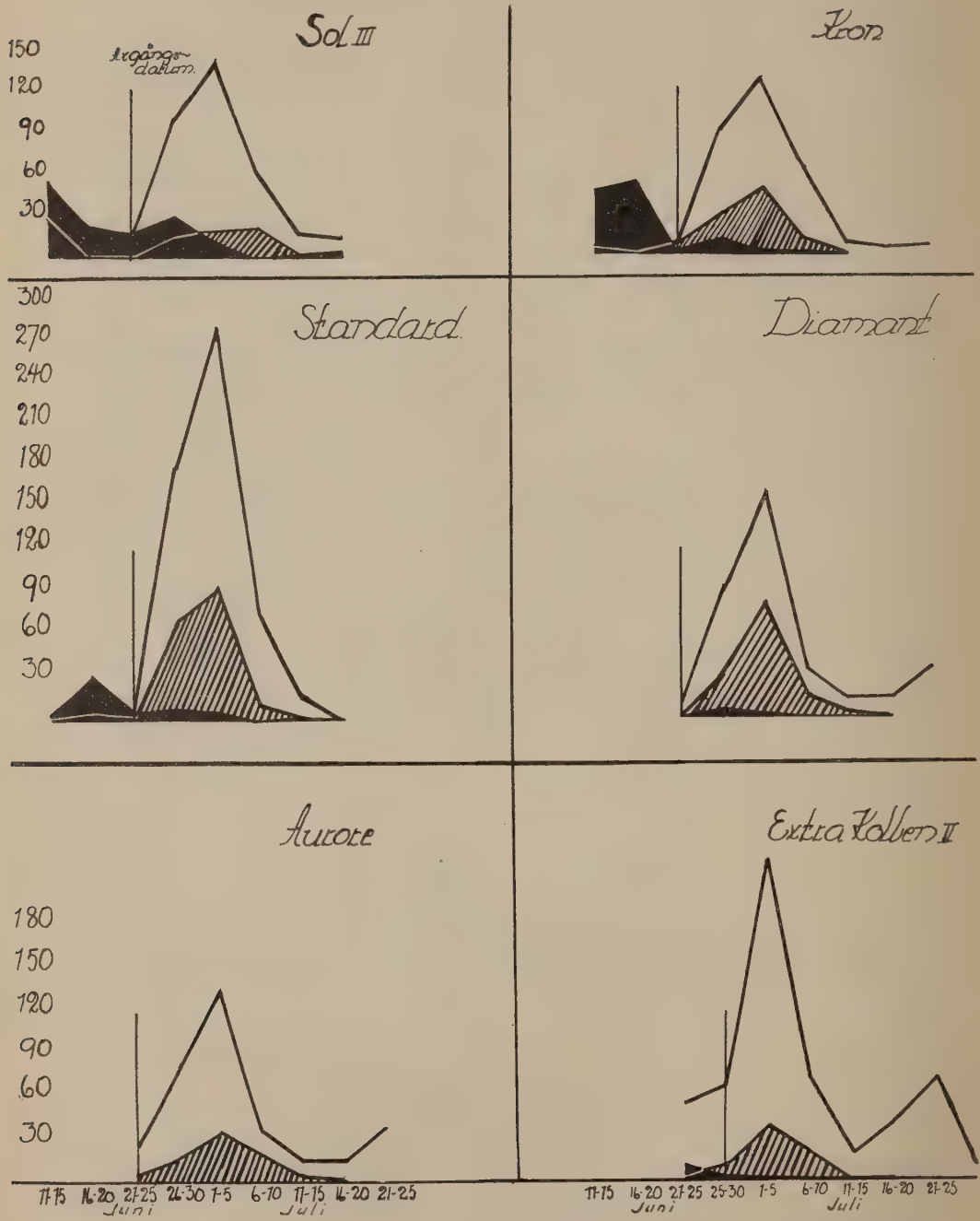


Diagram 2. *Anaphothrips obscurus* (helsvart), *Haplothrips sp.* (streckat) och *Frankliniella sp.* (vitt fält) i höst- och vårvete. Östergötland 1933.

IV. Jämförelse mellan frekvensen av tripsar och av övriga sugande insekter.

De flesta insekter med sugande mundelar kunna vara mycket svåra skadegörare på gräsen. Om man inskränker sig till de fyra grupperna: tripsar, bladlöss, stritar och stinkflyn, äro samtliga talrikt representerade i såväl vallgräs som stråsäd. Proportionerna mellan dem variera dock beroende på lokal- och väderleksförhållandena.

Av tabell 4, som visar det procentuella förhållandet mellan de nämnda

Tabell 4. *Det procentuella förhållandet mellan tripsar, bladlöss, stinkflyn och stritar i vallgräs. (Bergshamra, Svalöf och Alnarp).*

Sort	Tripsar	Bladlöss	Stritar	Stinkflyn
Bergshamra 1940:				
Kämpe I	83,3	0,6	6,6	6,3
Kämpe II	84,5	0,4	8,7	6,3
Skandia I	79,1	0,9	15,2	4,7
Skandia II	72,6	1,2	18,6	7,6
Ängskavle	72,4	0,4	5,1	22,0
Medeltal	78,3	0,7	10,8	9,4
Alnarp 1940:				
Gloria	51,1	1,3	17,7	29,8
Kämpe II	56,5	3,1	16,8	23,6
»	62,0	1,3	20,4	16,3
Skandia	58,9	2,8	16,8	20,9
Ängssvingel	47,7	3,3	31,9	17,0
Ängskavle	45,4	1,4	20,8	32,4
Medeltal	53,6	2,2	20,7	23,3
Svalöf 1938:				
Timotej	58,3	23,0	3,4	15,2
Hundäxing	32,8	26,5	4,1	36,5
Ängssvingel	41,4	46,2	1,3	11,2
Rödsvingel	32,9	33,1	4,3	29,6
Ängsgröe	33,2	22,0	1.3	43,4
Medeltal	39,6	30,1	3,0	27,1

djurgrupperna i olika gräsbestånd, är det lätt att se, att tripsarna överallt äro mycket rikligt företrädda och tävla i antal med såväl bladlöss som stinkflyn. I timotejparcellerna vid Bergshamra utgjorde tripsarna i medeltal över 80 % av samtliga sugande insekter, i Alnarp 51—56 %, och i Svalöf 58 %. Även i hundäxing är %-talet mycket högt. I ängskavle är, som redan påpekats, proportionerna i verkligheten ej riktigt de som tabellerna ange. En del tripsarter ha nämligen möjlighet att gömma sig inom de sammanvuxna blomfjällen och följa endast till ringa del med vid håvningarna. Det intressenta är emellertid att tripsarna överväga i antal på den nordliga försöksplatsen och hemiptererna på de sydliga. Även i sädesslagen äro frekvensskillnaderna mellan de olika insektgrupperna tydliga. (Sortolikheterna spela dock härvidlag större roll än beträffande vallgräsen). Jämför också diagram 2. Speciellt är det vete och korn, vilkas kärnanlag kunna taga skada av sugande insekters angrepp.

För att i någon mån belysa i vilket numerärt förhållande de olika grupperna sugande insekter stå till varandra har jag gjort följande sammanställning av resultaten från håvningarna i Svalöf och Bergshamra.

Tabell 5. *Det procentuella förhållandet mellan strit-, stinkfly-, bladlus- och tripsfrekvensen.*

		Stritar	Bladlöss	Stinkflyn	Tripsar
Svalöf	Korn	0,3	37	0,5	62
	Vallgräs	3	29	24	41
Bergshamra	Vete	12	7	5	76
	Korn	14	33	7	45
	Vallgräs	29	8	15	48

Att tripsarna starkt dominera är ju att vänta, likaså att bladlössen uppträda i stort individantal (speciellt i vete). På den nordligare av båda undersökningslokalerna utgöra dessutom särskilt stritarna en betydande del av de sugande insekternas antal. Redan i detta sammanhang må framhållas — jag återkommer senare till saken — att särskilt korn synes vara utsatt för stritangrepp.

V. Hemipterer i vallgräs.

Den följande utredningen grundar sig på de tidigare omnämnda håvningarna i timotej, hundäxing och ängskavle vid växtskyddsanstaltens försöksfält i Bergshamra. Samtliga bestämningar äro gjorda av Ossiannilsson.

TULLGREN har tidigare i sin undersökning av dvärgstriten gjort en sammanställning av »ledsagande» stinkflyn och stritar. Han nämner sålunda följande:

1) I vetefält i Östergötland. *Dolycoris baccarum* L., *Eurydema oleraceum* L., *Plagiognathus chrysanthemi* Wolff, *Notostira erratica* L., *Lygus pratensis* L., *Thamnotettix sulphurellus* Zett., *Th. tenuis* Germ, *Deltocephalus abdominalis* Fbr., *D. striatus* L., *Athysanus sp.*, *Cicadula sexnotata* Fall.

2) I kornfält från samma landskap. Talrika *Plagiognathus* och *Lygus*, enstaka *Thamnotettix sulphurellus* Wolff och *Cicadula sexnotata* Fall.

3) I ett kornfält i Södermanland påträffades arterna *Lygus pratensis* L., *Plagiognathus chrysanthemi* Wolff, *Trigonotylus ruficornis* Fourer., *Notostira erratica* L., *Stenodema virens* L., *Thamnotettix sulphurellus* Zett., *Deltocephalus striatus* L. och *Cicadula sexnotata* Fall.

Beträffande TULLGRENS bestämningar meddelar OSSIANNILSSON, att dvärgstriten, *Cicadula sexnotata* Tullgr. nec Fall. är = *Macrosteles laevis* Rib., medan randiga dvärgstriten, *Deltocephalus stritatus* Tullgr., är = *Psammotettix alienus* Dahlb.

Vidare har TULLGRENS *Lygus pratensis* visat sig vara två arter, nämligen dels den egentliga *L. pratensis* L. och dels *L. pubescens* Reut.

Av de ovan uppräknade arterna var *Macrosteles laevis* den ojämförligt mest betydande och uppträdde vid tillfället ifråga såsom en mycket svår skadegörare på vete. Enligt uppgift skulle också *Thamnotettix sulphurellus (= Solenopyx s.)* ha varit rikligt företrädd, liksom *Psammotettix alienus* och bland stinkflyn speciellt *Lygus*arterna.

Vid de i Bergshamra företagna håvningarna förekommo i timotej, hundäxing och ängskavle följande arter:

1) *Heteroptera: Nabis ferus* L., *Nabis flavomarginatus* Scholtz, *Nabis rugosus* L., *Nabis brevis* Scholtz; *Lygus pratensis* L., *Lygus pubescens* Reut.; *Capsus ater* L.; *Charagochilus gyllenhali* Fall.; *Stenodema calcaratum* Fall.; *Stenodema trispinosum* Reut.; *Stenodema virens* L.; *Stenodema laevigatum* L.; *Notostira erratica* L.; *Trigonotylus ruficornis* Geoffr.; *Miris dolabratus* L.; *Plagiognathus chrysanthemi* Wolff.; *Chlamydatus pulcarius* Fall.; *Chlamydatus pullus* Reut.; *Derephysia foliacea* Fall.; *Cymus glandicolor* Hahn; *Nysius thymi* Wolff.; *Trapezonotus arenarius* L.; *Drymus silvaticus* F.; *Piesma maculata* Lap.; *Myrmus miriformis* Fall.; *Rhopalus parumpunctatus* Schill.; *Aelia acuminata* L.; *Eurydema oleraceum* L.; *Neottiglossa pusilla* Gmel.; *Carpocoris pudicus* Poda.; *Dolycoris baccarum* L.; *Eurydema oleraceum* L.; *Sehirus bicolor* L.;

2) *Cicadina: Calligypona obscurella* Boh.; *Calligypona pellucida* F.; *Calligypona sordidula* Stål; *Calligypona marginata* F.; *Dicranotropis hamata* Boh.; *Doratura stylata* Boh.; *Graphocraerus ventralis* Fall.; *Macrosteles laevis* Rib.; *Balclutha punctata* Thunb.; *Psammotettix alienus* Dahlb.;

Deltocephalus pascuellus Fall.; *Deltocephalus abdominalis* F.; *Euscelis pallens* Zett.; *Rhopalopyx flaveolus* Boh.; *Solenopyx sulphurellus* Zett.; *Cicadula persimilis* Edw.; *Empoasca viridula* Fall.; *Cicadella atropunctata* Goeze.

3) *Psyllina: Aphalara calthae* L.; *Rhinocola aceris* L.;

4) *Aphidina: Macrosiphum avenae* F.; *Metopolophium dirhodum* Walk.

Av de ovan uppräknade arterna förekommo emellertid endast några få i sådan mängd att de kunde tillmätas praktisk betydelse, nämligen stinkflyna *Stenodema trispinosum* Reut., *Miris dolabratus* L., *Notostira erratica* L. och *Aelia acuminata* L. samt stritarna *Solenopyx sulphurellus* Zett. *Cicadula persimilis* Edw., *Calligypona pellucida* F. och, fastän i mindre grad, *Macrosteles laevis* Rib.

En kort karakteristik av de viktigaste arterna lämnas här nedan.

1. *Stenodema trispinosum* Reut. Långsträckt, grön eller grågulaktig. Huvudet med en fin svart längslinje i mitten och en något bredare innanför vartdera ögat. Antenner korthåriga, mot spetsen rödaktiga. Den framåt avsmalnande mellankroppen med kölformigt markerade sidokanter och en längsgående mittköl, dessa vanligen ljusare än grundfärgen. Mellan mittkölen och sidokanterna av mellankroppen på vardera sidan en längsgående brunaktig strimma. Mellankroppens undersida med en större svart fläck. Låren med längsgående rader av brunaktiga fläckar, baklåren på baksidan nära spetsen med vardera 3 krökta, sporrliknande taggar, vilka återfinnas även hos de äldre ungstadierna. Hos den närstående *Stenodema calcaratum* Fall. finnas endast 2 dylika sporrar, varigenom de två arterna lättast skiljas från varandra. Längd 7—8 mm.

Utbredning. Gotland, Östergötland, Södermanland, Uppland, Närke, Värmland, Gästrikland.

2. *Miris dolabratus* L. Långsträckt, utspärrat långhårig. Huvud, mellankropp och scutell svarta. Framtill på huvudet och vid vartdera ögat samt på mellankroppens sidor en gulaktig fläck, vidare en gulaktig mittstrimma på mellankroppen och scutellen. Ögonen starkt utstående. Vingarna hos honan ofta förkortade, hos hanen gulbruna eller rostfärgade med tämligen breda, gula sidokanter. 2:a antennleden mycket lång. Längd 8—9 mm.

Utbredning. Skåne, Blekinge, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Västergötland, Södermanland, Uppland, Närke, Västmanland, Dalarne, Gästrikland, Hälsingland, Medelpad, Ångermanland, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten, Åsele och Lycksele Lappmark.

3. *Notostira erratica* L. Långsträckt, till färgen varierande; grundfärgen halmgul, ofta med rödaktig anstrykning, eller grönaktig; översidan hos hanen antingen helt svart eller med svarta längsstrimmor, hos honan däremot ljusare, ofta helt utan den mörka teckningen. Mellankroppen med en

längslöpande ås. Baklåren starkt förlängda, jämntjocka. Bakre skenbenen på utsidan med längre och tätare hår än på insidan. Första antennleden hos hanen mycket längre än hos honan. Längd 7—8 mm.

Utbredning. Skåne, Blekinge, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Västergötland, Bohuslän, Södermanland, Uppland, Närke, Värmland, Dalarna.

4. *Aelia acuminata* L. Huvud förlängt. Kropp kraftig, med vitgul eller grågul grundfärg, på översidan med svartpunkterade strimmor. På vardera sidan om clypeus en mörkare strimma, som fortsätter bakåt över mellankroppen, tre längsgående upphöjningar och på vardera skulderhörnet en liten tagg. Ben mer eller mindre svartprickiga; på lårens undersida ett par små, svarta fläckar. Längd 8—10 mm.

Utbredning. Skåne, Blekinge, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Västergötland, Bohuslän, Dalsland, Södermanland, Uppland, Närke, Västmanland, Värmland, Dalarna, Gästrikland, Åsele Lappmark.

5. *Solenopyx sulphurellus* Zett. Kropp långsträckt. Färg gulaktigt grön. Hjässan något framskjutande. Pannan med otydliga vitaktiga strimmor på sidorna. I antenngroparna en svart, nästan fyrkantig fläck, som dock stundom saknas. Täckvingar genomskinliga, glasklara med ljusgula nerver. Ben blekgula, klor bruna. På bakre skenbenen svarta punkter vid basen av borsten. Bakkropp helt svart med gula sido- och bakkanter eller också på undersidan gul med en svart mittfläck. Längd 4,5—5 mm.

Utbredning. Skåne, Blekinge, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Västergötland, Bohuslän, Dalsland, Södermanland, Uppland, Närke, Västmanland, Värmland, Dalarna, Gästrikland, Hälsingland, Medelpad, Ångermanland, Västerbotten, Norrbotten, Lycksele Lappmark.

6. *Cicadula persimilis* Edw. Långsträckt. Färg grönaktig, glänsande. På hjässan två svarta prickar, på hjässpetsen dessutom två nära varandra belägna svarta fläckar. Täckvingar svagt genomskinliga. Benen gulaktiga, skenbenen med svarta längsstrimmor, de bakre dessutom med längsrader av svarta prickar, från vilka svarta borst utgå. F. ö. mycket lik föregående art. Längd 4—4,5 mm.

Utbredning. Skåne, Halland, Öland, Gotland, Östergötland, Uppland, Närke.

7. *Macrosteles laevis* Rib. Grundfärg ljusgul eller grönaktig. På huvudet sex svarta fläckar, två större runda på gränsen mellan pannan och hjässan och två mindre nära hjässans bakkant. Mellan dessa ett par svarta streck. Fläckarna stundom reducerade eller hopflytande. Halsskölden vanligen enfärgat gul, ibland med mörkare fläckar. Scutellen gul med två trekantiga svarta fläckar. Täckvingar gulgröna med ljusare ribbor. Bakkroppen svart och gul: Längd: hanen 2,7—3,4 mm, honan 3—4,5 mm.

Utbredning. Skåne, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergöt-

land, Västergötland, Bohuslän, Södermanland, Uppland, Närke, Västmanland, Värmland, Dalarna, Gästrikland, Medelpad, Ångermanland, Härjedalen, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten, Åsele, Lycksele, Pite, Lule och Torne Lappmark.

8. *Calliqypona pellucida* F. Mycket varierande till utseendet. Huvudet hos båda könen nästan triangulärt. Längs mitten av ansiktet löper en gulvit köl, som på pannan delar sig i två grenar, vilka nå nackens bakkant. Vingar genomskinliga, utan fläckar. (Både lång- och kortvingade former förekomma). Honan övervägande svart, halsskölden med ett par bakåt divergerande vita åsar, scutellen svart, i spetsen vit. Ben gula-brunsvarta, honan med övervägande gul färg. Längd 4—4,5 mm.

Utbredning. Skåne, Halland, Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Västergötland, Bohuslän, Södermanland, Uppland, Närke, Värmland, Dalarna, Gästrikland, Hälsingland, Ångermanland, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten, Åsele, Lycksele, Pite, Lule och Torne Lappmark.

Enligt de angivna utbredningsuppgifterna förekomma sålunda nr 2, 4, 5, 7 och 8 över så gott som hela landet, de övriga däremot huvudsakligast i södra och mellersta Sverige. Tyvärr äro uppgifterna om frekvensförhållandena i de nordliga landskapen mycket ofullständiga, och det är därför att hoppas att genom frekvenshåvningen denna lucka snart skall kunna utfyllas, så mycket mer som gräshemiptererna måste anses som mycket svåra skadegörare, inte minst på korn.

VI. Tripsarnas spridning.

I. Allmänna synpunkter.

Så vitt jag kunnat finna, har endast Körting närmare studerat tripsarnas spridningssätt, dock icke på högre höjd än c:a 5 m. över marken. Om betingelserna för ett flertal andra insekters lufttransport även på mycket stor höjd föreligga däremot ganska ingående undersökningar, däribland också beträffande s. k. luftplankton. Detta utgöres av små former med relativt stor vingyta. Bladlössen äro typiska sådana planktonbildande insekter, men otvivelaktigt böra även tripsarna räknas dit.

Enligt Berland (1935) bör man skilja mellan en markzon »zone terrestre», och en höjdzon, »zone tonique». Gränsen mellan dessa båda ligger på ungefär 100 m:s höjd. — Här i landet har icke gjorts några observationer över insektspridningen i de övre luftskikten. Däremot har inom det område, som enligt Berland's terminologi kunde benämnas det terrestra eller markzonen, ett stort material insamlats. Detta skedde under året 1932—35 i samband med den då pågående vetemyggsundersökningen. Den apparat som härvid användes såg ut så som bild 1 visar. Den bestod av en

Fig. 1.

plåtbehållare i storlek 40×40 cm, nedtill trattformigt förlängd och på sidorna utrustad med ett par vingar. Apparaten uppmonterades så, att den automatiskt inställde sig efter vindriktningen. När insekterna av vinden drevos in i behållaren, slogo de först mot ett finmaskigt nät, som var fästat på baksidan av densamma och tvingades sedan ned i bottnens trattformiga förlängning, där de infångades i en glasburk, som var fastskruvad i trattens mynning.

Alla undersökningar gjordes i Svalöf, där apparaterna voro utplacerade i olika växtbestånd och på höjder växlande mellan 0,4 och 18 meter. Observationerna gjordes med andra ord inom ett luftskikt, som tillhör den nyss nämnda mårkzonen. De studier av insekternas spridning, som hittills utförts här i landet, borde därför framdeles kompletteras med hänsyn till transportvägarna i högre luftzoner.

I allmänhet voro fångstapparaterna placerade i bet- och stråsädesfält; detta för att fastställa *vetemyggornas* spridningsriktning från kläckningsplatserna. Hade undersökningarna i första hand gällt *tripsarna,* hade möjligen en annan anordning varit lämpligare, men det insamlade materialet ger dock värdefulla upplysningar i så många punkter, att en redogörelse för analysresultaten kan vara på sin plats.

I tabell 6 anges fångstplatser, apparaternas höjdplacering, observationstider och fångstresultat under åren 1934 och 1935. Det var framför allt fyra arter, som voro företrädda i materialet, nämligen *Limothrips cerea-*

Tabell 6. *Tripsarternas frekvens i olika vegetation och på olika höjd i Svalöf under tiden 1/6—30/8 1934 och 14/6—30/9 1935.*

Tripsart	1934			1935		
	Lokal	Höjd ovan marken	Antal individ	Lokal	Höjd ovan marken	Antal individ
Limothrips cerealium ...	Betfält	0,4 m	856	Ärter	0,5 m	1351
	»	1,5 m	482	Vårsäd	1,0 m	1108
	»	6,0 m	490	»	5,5 m	709
	»	16,0 m	265	»	18,0 m	397
Limothrips denticornis ...	»	0,4 m	469	Ärter	0,5 m	118
	»	1,5 m	356	Vårsäd	1,0 m	79
	»	6,0 m	1137	»	5,5 m	130
	»	16,0 m	914	»	18,0 m	118
Frankliniella sp.	»	0,4 m	901	Ärter	0,5 m	124
	»	1,5 m	479	Vårsäd	1,0 m	104
	»	6,0 m	370	»	5,5 m	100
	»	16,0 m	258	»	18,0 m	36
Haplothrips aculeatus ...	»	0,4 m	22	Ärter	0,3 m	29
	»	1,5 m	36	Vårsäd	1,0 m	23
	»	6,0 m	350	»	5,5 m	244
	»	16,0 m	194	»	18,0 m	207

lium, L. denticornis. Haplothrips aculeatus och *Frankliniella tenuicornis,* Dessutom förekommo, fastän i ringa mängd, *Anaphothrips, Stenothrips,* samt några arter av släktet *Thrips.* Däremot saknades helt *Chirothrips sp.* och *Aptinothrips rufus.* De båda *Limothrips*-arterna utgjorde mellan 60 och 80 % av den totala mängden, *Frankliniella tenuicornis* mellan 10 och 25 % och *Haplothrips aculeatus* omkring 10 %. Körting fann i sina ovannämnda undersökningar i Tyskland huvudsakligast två arter, nämligen *Haplothrips aculeatus* och *Limothrips cerealium,* av vilka den förra utgjorde 30 % och den senare 70 % av samtliga. Proportionerna äro som synes i båda fallen ganska lika.

2. *Spridningsbetingelser.*

Först och främst må konstateras, att det i regel endast är fullbildade, vingförsedda individ, som transporteras luftvägen. Larver, nymfer och fullbildade individ med rudimentära vingar (t. ex. *Aptinothrips rufus*) kunna endast vid stark blåst föras längre sträckor.

De flesta grästripsarter övervintra som fullbildade, inkrupna i de ne-

dersta bladslidorna. De lämna sitt vinterkvarter tidigt på våren och börja äggläggningen så snart plantornas skottbildning kommit i gång. Lämpliga värdväxter finnas alltså i regel i omedelbar närhet, varför tripsarna knappast självmant förflytta sig några längre sträckor. Att en passiv spridning likväl redan då äger rum är ju mer än antagligt. Tyvärr saknar jag dock siffror, som kunna visa i vilken omfattning detta sker. — Den egentliga »svärmningen» inträffar först senare på sommaren, när imagines av den första sommargenerationen kläckts. I vissa trakter är det en gammal erfarenhet, att tripsar i besvärande mängd bruka uppträda vid slåttertid — alltså i slutet av juni eller början av juli — liksom förhållandet kan vara, då vetet skördas. I senare fallet är en andra generation färdig till flykt. Naturligtvis bli inte alla tripsar fullvuxna samtidigt, utan kläckningen sker successivt, men under en viss period överväga dock larverna i antal. Dessa äro i regel så väl skyddade, att de endast undantagsvis ryckas bort från sin uppehållsplats. Spridningen torde följaktligen ske företrädesvis de dagar, då första och andra generationen nått sitt frekvensmaximum. Ofta sammanfalla dessa dagar med tiden för vallgräsens, respektive stråsädens mognad. På grund av de då inträdande mikroklimatiska förändringarna i vegetationen, framför allt beträffande fuktigheten, blir följden en mass-svärmning.

a. *Betingelser för den vertikala spridningen.* I Körtings ovan relaterade undersökning påpekas, att frekvensen ökas upp till en höjd av 4—6 m. ovan marken. Detta påstående motsäges ej av siffrorna i tabell 6: tripsmängden kan som synes vara större på 18 eller 6 än på 0,5 meters höjd. Att tripsarna sålunda inte hålla sig så nära markytan måste bero på, att de av en eller annan anledning t v i n g a s upp till en nivå, där de närmast marken verkande klimatfaktorerna inte längre göra sig gällande.

Förutsättningen för en passiv spridning — det är endast den, som här kommer att diskuteras — är givetvis att värmen och fuktigheten äro sådana, att insekterna bli a k t i v a och härigenom åtkomliga för luftströmmarna.

Engelsmännen Hardy och Milne, vilka ingående studerat insekternas höjdspridning, kommo till bl. a. det resultatet att exempelvis bladlössens frekvens, även på mycket hög höjd, inom vissa gränser ökar med stigande temperatur. Beträffande flugor och myggor skulle ett motsatt förhållande föreligga, d. v. s. frekvensen är bättre korrelerad med fuktigheten än med temperaturen.

För att åskådliggöra huru dessa båda ekologiska faktorer, nämligen värmen och fuktigheten, inverka på tripsarnas aktivitet ha tvenne tabeller sammanställts (tab. 7 och 8), vilka visa huru många tripsar som sammanlagt insamlats på olika höjd dels vid olika temperatur, dels vid olika luftfuktighet.

Tabell 7. *Tripsfrekvensen vid olika temperatur.*

Temp.	1934						1935					
	1,5 m		6 m		16 m		1 m		5,5 m		18 m	
	Antal individ	Antal observ.-dagar	Antal individ	Antal observ.-dagar	Antal individ	Antal observ.-dagar	Antal individ	Antal observ.-dagar	Antal individ	Antal observ.-dagar	Frekvens	Antal observ.-dagar
10—13°	30	8	30	9	25	9	—	1	—	1	—	1
13—16°	18	10	65	17	19	17	99	19	180	16	119	18
16—19°	130	13	625	24	539	26	417	19	387	21	402	21
19—22°	364	11	1011	15	588	14	121	7	124	10	85	8
22—25°	53	2	128	3	190	3	6	5	6	4	9	5
25—28°	—	—	—	—	—	—	3	1	8	1	1	1

Tabell 8. *Tripsfrekvensen vid olika luftfuktighet.*

Relativ fuktighet	1,5 m		6 m		16 m	
	Frekvens	Antal observ.-dagar	Frekvens	Antal observ.-dagar	Frekvens	Antal observ.-dagar
35—40 %	95	2	16	2	74	2
40—45 %	17	1	5	1	8	1
45—50 %	—	—	—	—	—	—
50—55 %	148	2	105	3	175	2
55—60 %	88	4	113	3	38	4
60—65 %	62	2	106	3	131	3
65—70 %	18	3	24	3	20	3
70—75 %	107	3	906	7	608	7
75—80 %	97	1	147	2	74	2
80—85 %	34	3	272	5	219	6
85—90 %	--	—	117	4	10	3
90—95 %	—	—	8	3	9	3

Under sommaren 1934 blevo fångsterna störst vid 19—22° temperatur, trots att antalet observationsdagar voro betydligt färre än i närmast föregående temperaturklass. Följande år däremot voro förhållandena något annorlunda, i det maximal frekvens uppnåddes redan vid 16—19°. Troli-

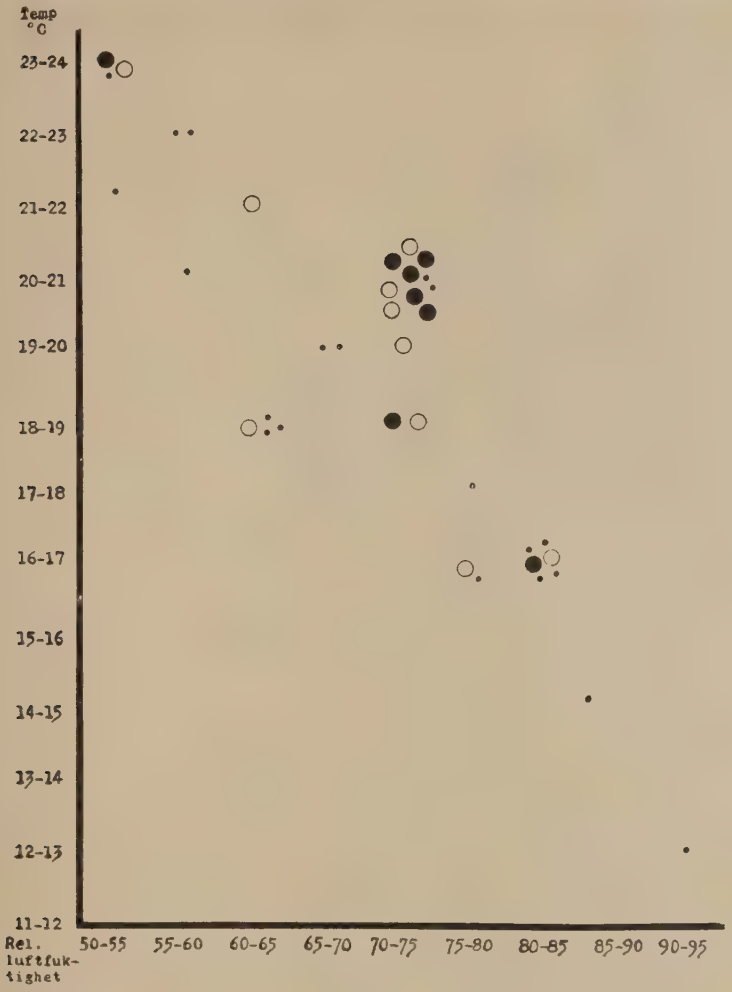


Diagram 3. Förhållandet mellan temperatur, fuktighet och tripsfrekvens. Prickarna ange vardera en fångstsiffra av högst 10 individ. ringarna högst 50 och de fyllda ringarna högst 100.

gen var emellertid väderleken sommaren 1935 i sin helhet mindre gynnsam än 1934, varför optimal temperatur icke inträffade under svärmningstiden. Härpå tyda också de genomgående låga frekvenssiffrorna. Under alla förhållanden visar frekvensen en tydlig tendens att till en viss gräns öka med stigande temperatur oberoende av höjden.

På liknande sätt kan man också undersöka sambandet mellan frekvensen och relativa luftfuktigheten (tab. 8). Visserligen visar tripsmängden en tydlig tendens att öka med stigande fuktighet upp till 70—75 %, men korrelationen är icke så god som mellan temperatur och frekvens. Härtill

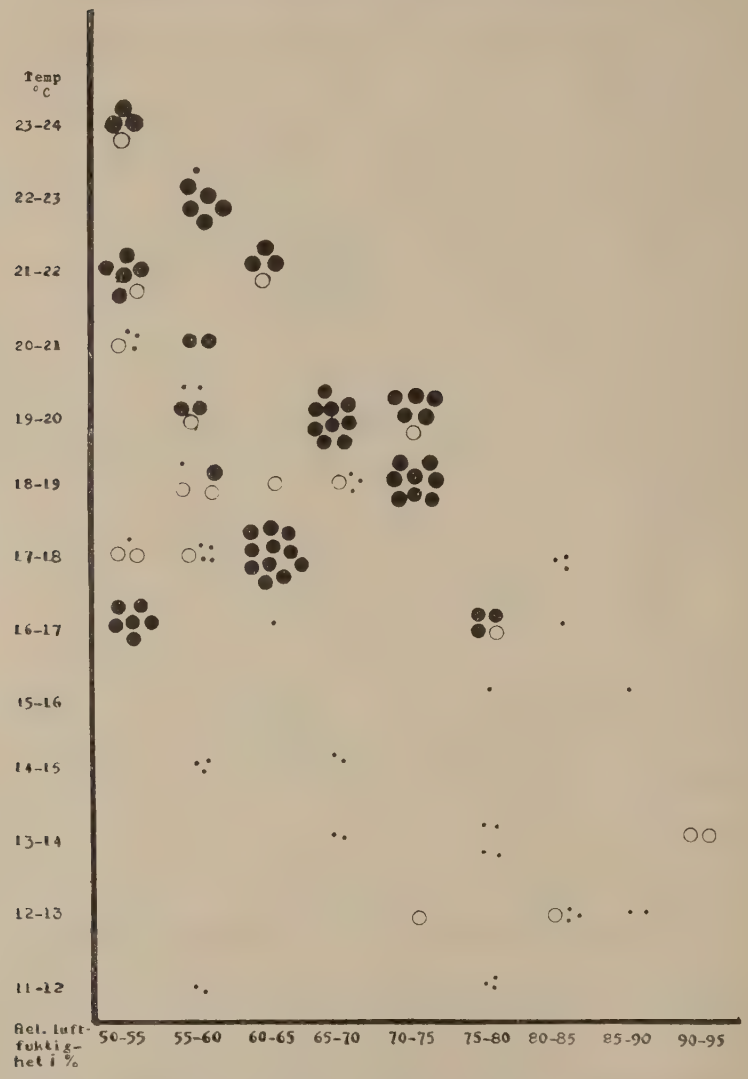


Diagram 4. Förhållandet mellan temperatur, fuktighet och bladlusfrekvens. Angående fångstbeteckningarna se diagram 3.

kommer emellertid också det faktum, att luftens fuktighet vid samma temperatur kan växla avsevärt. Man kan följaktligen icke få ett positivt utslag av en kombination av frekvens och fuktighet utan att samtidigt ta hänsyn till temperaturen.

En kombination av dessa faktorer visar diagram 3. Som synes äro de höga frekvenserna utspridda över ett område, som representerar 50—75 % fuktighet och 17—22° temperatur. Räknar man med det sammanlagda

antalet individ inom varje fuktighets- respektive temperaturklass, ligga de högsta värdena inom gränserna 70—75° fuktighet och 20—21° temperatur.

Det kan i detta samband vara av intresse att undersöka huru andra luftplankton-bildande insekter förhålla sig i nämnda avseende. Att döma av diagram 4 skulle även bladlössen för spridningen vara beroende av hög värme och fuktighet. Däremot torde flertalet flugor ej vara lika beroende härav som tripsar och bladlöss.

Utom i egenskap av aktivitetsstimulerande faktor har fuktigheten i förening med temperaturen även i ett annat avseende betydelse för spridningen. Det från marken avdunstande vattnet åstadkommer nämligen ett tryck, som kan tänkas ha betydelse för reglerandet av insekternas flyghöjd. Tabell 9 visar fångsternas storlek vid olika fuktighetstryck. Över 10 mm tryck är tydligen nödvändigt för att tvinga tripsarna i större mängd upp från vegetationen. Samma sak åskådliggör också diagram 5.

Härmed må jämföras diagram 6, som visar att bladlössen i detta avseende förhålla sig som tripsarna.

Tabell 9. *Fångsternas storlek vid olika fuktighetstryck. mm tryck.*

År	Höjd över marken	6—7	7—9	9—11	11—13	13—15	15—17
1934	0,4 m	—	105	92	604	83	1
	1,5 »	—	99	67	516	98	—
	6,0 »	—	26	123	1 547	111	83
	16,0 »	—	102	121	1 136	72	2
	Summa	—	332	403	3 803	362	86
1935	0,5 m	—	12	406	695	113	—
	1,0 »	—	21	325	465	110	10
	5,5 »	—	24	149	410	110	2
	18,0 »	—	11	406	475	104	7
	Summa	—	68	1 286	2 053	427	19

Om man kombinerar siffrorna för relativa fuktigheten och fuktighetstrycket genom att dividera de förra med de senare erhålles ett värde som jag kallat *fuktighetskvot*. Denna kvot motsvaras under vissa betingelser av en bestämd temperatur. En serie dylika kvotvärden följer nämligen på ett temperatur-kvotdiagram alltid en bestämd linje (diagram 7). Hur åter fångstsiffrorna bli fördelade utefter en sådan kurva visa diagrammen 8

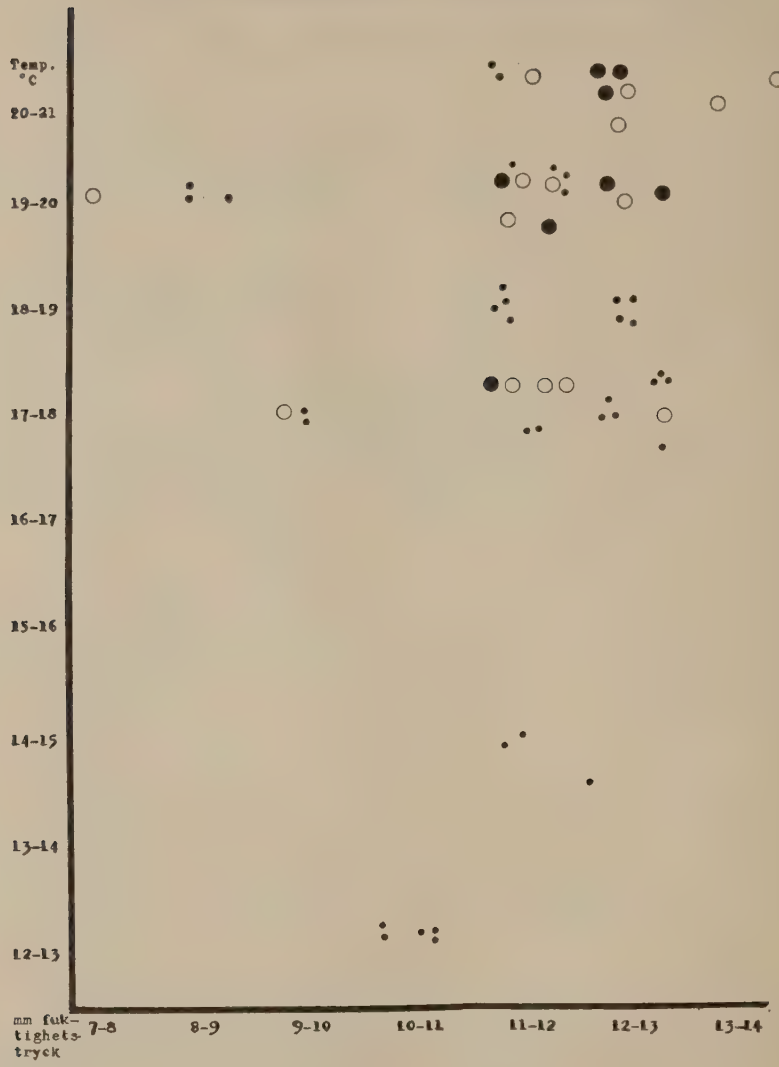


Diagram 5. Förhållandet mellan fuktighetstryck, temperatur och tripsfrekvens. Angående fångstberäkningarna se diagram 3.

och 9. Såväl beträffande tripsar som bladlöss är flertalet frekvenstal sammanträngt inom gränserna 5 och 7. Detta betyder m.a.o. att fuktighetstrycket vid ifrågavarande fångsttillfällen varit högt i förhållande till relativa luftfuktigheten liksom att temperaturen överstigit 17°. (För flugornas del äro kvotgränserna betydligt vidare än för tripsarna. Även vid högre kvot än 7 är nämligen frekvensen relativt stor. Detta sammanhänger med flugornas omtalade större tolerans gentemot variationer i fuktigheten).

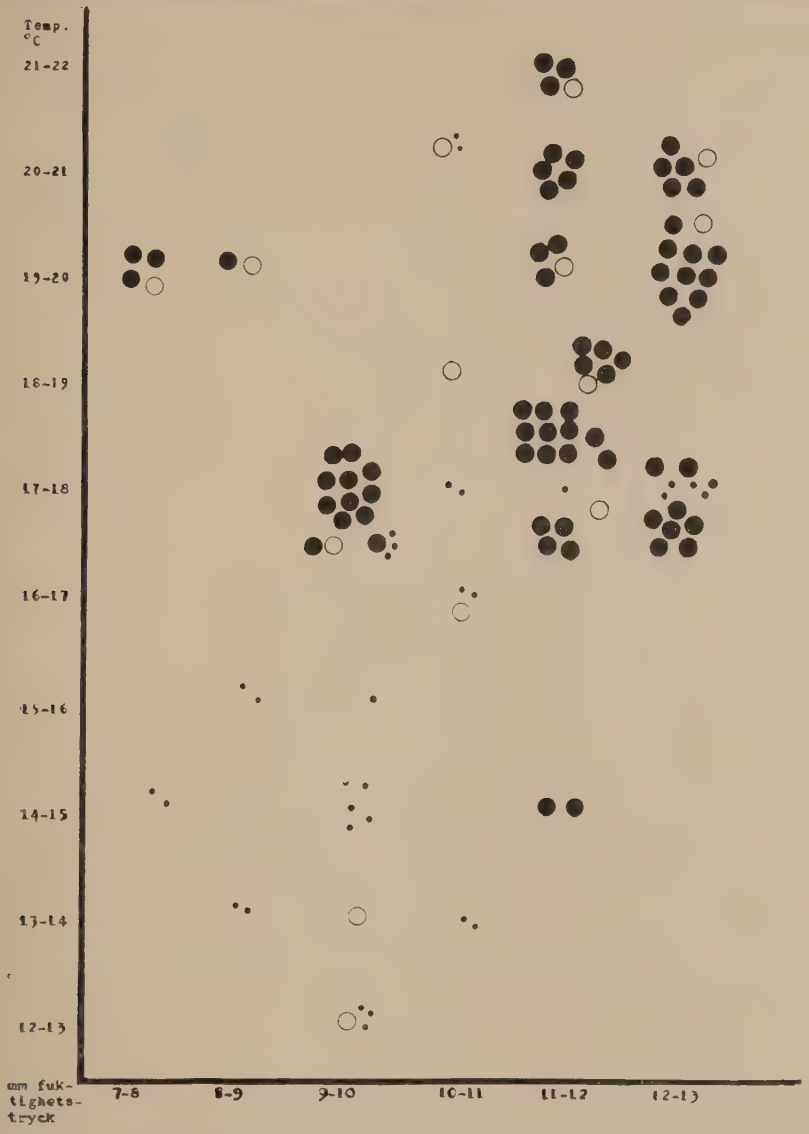


Diagram 6. Förhållandet mellan fuktighetstryck, temperatur och bladlusfrekvens. Angående fångstbeteckningarna se diagram 3.

b. *Betingelser för den horisontala spridningen.* Den horisontala spridningen torde huvudsakligen ske med hjälp av vinden. Eftersom fångstapparaterna 1934 voro uppställda i b e t f ä l t, måste de i dem fångade tripsarna ha förts dit från angränsande gräsfält. De märkligt höga frekvenssiffrorna tyda på, att en spridning på hög höjd och följaktligen över

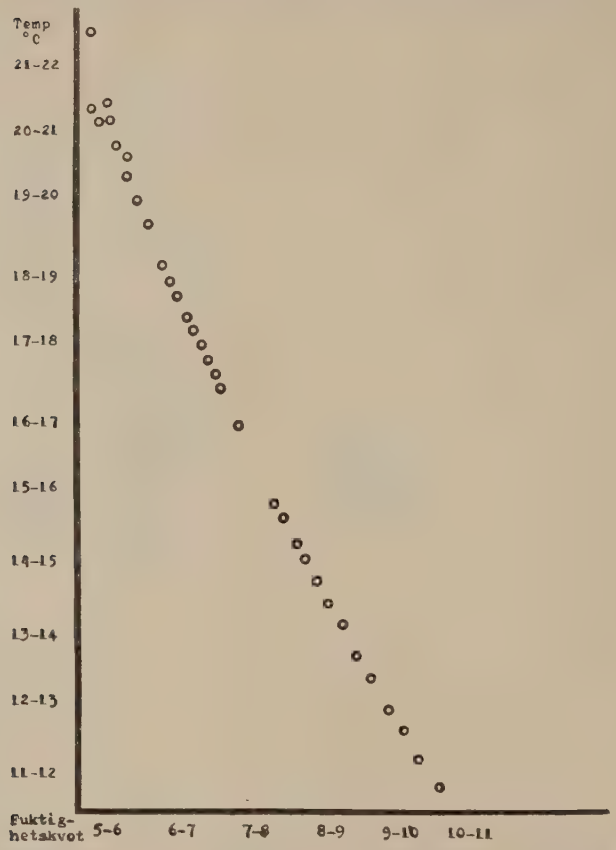


Diagram 7. Förhållandet mellan temperatur och fuktighetskvot under juli och början av augusti i Svalöf, 1934.

längre sträckor inte är tillfällig utan försiggår under hela sommaren. Råder svag vind, sker transporten relativt nära marken. Nedanstående tabell anger, att ännu vid en vindstyrka av 6 m/sek. tripsarna äro i rörelse strax ovan vegetationen.

Hur långt tripsarna kunna transporteras finnes ingen möjlighet att bedöma, men säkert rör det sig om ansenliga vägsträckor, i synnerhet om de föras upp i de övre luftskikten. Vid de undersökningar med speciella apparater som på andra håll utförts, har man kunnat fastställa förekomsten av tripsar på mycket stor höjd. Hardy och Milne meddelar sålunda att *Kakothrips robustus* insamlats på en höjd av 450 fot (135 m.), andra arter t. o. m. så högt upp som 1945 fot (583 m.) över marken. Berland anger emellertid ännu större fångsthöjder (mellan 2000 och 3000 m). Så högt upp kunna insekterna hålla sig svävande mycket länge och därför också föras vida omkring.

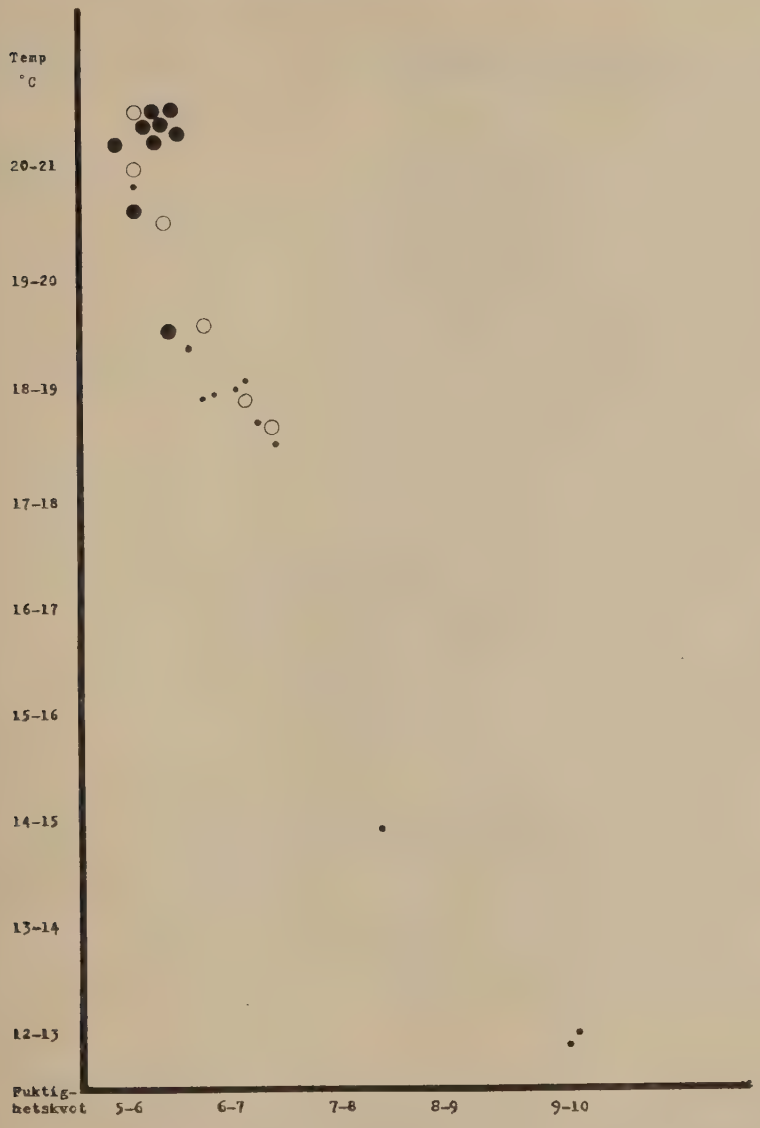


Diagram 8. Förhållandet mellan fuktighetskvot, temperatur och tripsfrekvens. Angående fångstbeteckningarna se diagram 3.

Av det sagda framgår, att det tydligen är de tre väderlekskomponenterna, nämligen temperatur, fuktighet och fuktighetstryck, som i väsentlig grad bestämma luftplanktons vertikala spridning, under det stark vind huvudsakligast ombesörjer den horisontala.

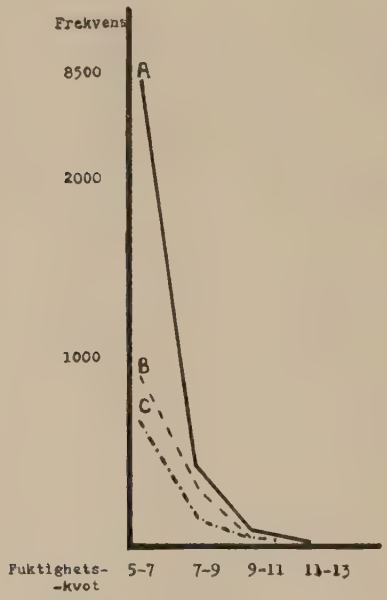


Diagram 9. Förhållandet mellan fuktighetskvot och frekvens hos bladlöss (A), trips (B) och flugor (C).

Tabell 10. *Tripsfrekvensen på olika höjd vid olika vindstyrka.*

m/sek	1934			1935		
	1,5 m	6 m	16 m	1 m	5,5 m	18 m
0—1	231	15	344	275	220	16
1—2	—	3	2	164	257	187
2—3	128	8	325	69	152	128
3—4	185	6	165	74	65	18
4—5	17	1	8	7	7	55
5—6	6	65	2	1	—	—
6—7	—	—	—	—	—	—

VII. Tripsar och hemipterer som fröskadegörare.

Tripsskador på vallgräs.

Angående tripsarnas roll som skadegörare har tidigare mycket skrivits. I synnerhet har man diskuterat frågan om tripsarna som orsak till vitaxighet. Den saken kommer därför icke här att behandlas. Vi skola i stället diskutera ett annat viktigt problem, nämligen tripsarnas och andra sugande insekters betydelse som fröskadare. En bland de första som gjort undersökningar häröver är HUKKINEN. I en avhandling »Über die Weissährigkeit der Gramineen» har han bl. a. påvisat i vilken hög grad frösättningen hos *Alopecurus pratensis* minskas genom angrepp av *Chirothrips hamatus*.

I växtskyddsanstaltens meddelande nr 24 påpekades, att dessa av HUKKINEN framlagda fakta även gällde för vårt land. Resultaten av försök, som utförts vid Bergshamra, visade nämligen en mycket hög skadeprocent på ängskavle. Men eftersom detta gräs här i Sverige odlas i så ringa grad i förhållande till andra vallgräs, speciellt timotej, är det av betydligt större intresse att utröna, på vad sätt timotejfröodlingen kan påverkas av tripsarnas angrepp. Vilka tripsarter, som uppehålla sig i timotejen har redan omtalats i det föregående. I de trakter, där fröodling i större utsträckning förekommer - alltså i mellersta och norra Sverige — äro *Chirothrips*-arterna utan tvivel de svåraste skadegörarna. Dessa uppehålla sig nämligen så gott som uteslutande i axen, där hela utvecklingen också försiggår. (Såsom tidigare påpekats kunna dock även andra arter påträffas i axen.)

Genom analys av ett omfattande axmaterial dels från speciella försöksparceller i Bergshamra och Svalöf och dels från fröodlingar ute i landet har skadegörelsens storlek kunnat siffermässigt fastställas. Från vart och ett av ett bestämt antal ax har mittpartiet uttagits, och på detta har dels antalet blommor med trips och följaktligen med skadade frö- eller fröanlag och dels blommor med helt oskadade frö- eller fröanlag räknats. Resultatet framgår av tabellerna 11 och 12.

Särskilt stor var skadegörelsen i försöksparcellerna i Bergshamra. Av *Chirothrips* bevisligen förstörda fröanlag uppgick till i medeltal 19 % av antalet möjliga. Men också till de 47 % tomma blommorna bära säkert tripsarna till en del skuld. Många *Chirothrips*-individ hade vid provtagningen redan lämnat axen och övergått till andra bestånd.

Skadegörelsen växlar mycket på olika platser. Till jämförelse kan nämnas, att analyserna från Östergötland gåvo till resultat, att frösättningen här var betydligt bättre än i försöksparcellerna i Bergshamra. Endast 27 % av blommorna voro utan frön (tabell 12). Hur stor del härav som åstad-

Tabell 11. *Analys av timotejax från försöken i Bergshamra.*

Antal ax	Medeltal			
	Skadade blommor utan trips	Blommor med trips	Friska frön	% skada
20	49,5	18,8	58,8	52
20	63,6	27,5	46,7	66
20	51,2	17,7	77,9	46
20	41,4	19,4	85,9	41
20	38,9	19,2	73,7	44
20	45,6	13,7	71,2	45
20	41,4	19,4	85,9	41
Medeltal	47,4	19,4	71,4	47,8

Tabell 12. *Analys av timotejax från olika platser i Östergötland.*

Antal ax	Medeltal		
	skadade blommor utan trips	Oskadade frön	% skada
10	20,7	118,9	14,8
10	20,6	130,8	15,0
10	25,8	128,2	19,7
10	26,6	129,9	20,4
10	9,0	134.8	6.2
10	24,9	104,8	19,2
10	14,5	120,0	10,4
10	38,0	117,8	32,2
10	25,7	127,8	16,1
10	51,6	113,6	31,1
10	16,8	165,8	9,2
10	9,2	120,4	7,0
10	18,8	116,4	13,5
10	76 0	103,8	57,0
Medeltal	27,0	123,7	19,4

kommits av *Chirothrips* är svårt att säga, men räknar man med samma procentuella förhållanden mellan bevisligen tripsskadade och tomma men tripsfria blommor som i förstnämnda fall, skulle skadan här i medeltal uppgå till 11 %.

Även från Skåne erhölls analysmaterial. I sydligaste Sverige förekommer emellertid *Chirothrips* synnerligen sparsamt. Här är det i stället *Haplothrips*-arter som dominera, men dessa göra i vallgräsen inte på långt när så stor skada i fröanlagen som *Chirothrips*. Det är därför inte nödvändigt att närmare ingå på analysresultaten.

2. *Skadegörelsen på stråsädens kärnanlag.*

a. *Allmänna synpunkter.* I varje sädesprov finnes alltid en större eller mindre mängd skrumpna kärnor. Orsakerna till denna deformering kunna vara många, men en av de viktigaste torde vara de stick, som sugande insekter göra på kärnanlagen under växttiden. Detta faktum har redan många gånger framhållits i litteraturen.

Utom trips uppträda i stråsäden, såsom tidigare visats, stinkflyn, stritar och bladlöss mer eller mindre rikligt. Att utan vidare identifiera sticken av alla dessa insekter är många gånger svårt, i synnerhet är detta fallet på växande vävnad, där såren lätt läkas igen. Genom särskild behandling, t. ex. färgning, har man emellertid möjlighet att lokalisera eventuella stickskador, ofta även om inga sår i vävnaderna finnas. Detta beror bl. a. på de förändringar i vävnaderna, som ej sällan följa av angreppen.

Den engelske forskaren Smith har sålunda visat, att den saliv, som vissa capsider avsöndra i såren, är synnerligen giftig för plantorna. Där stiletten träffat vävnaderna, dödas dessa närmast omkring hålet. Vid en mikroskopisk granskning av skadezonen, finner man, att innehållet i cellerna är starkt granulerat. Vidare absorberar det med lätthet vissa färgämnen.

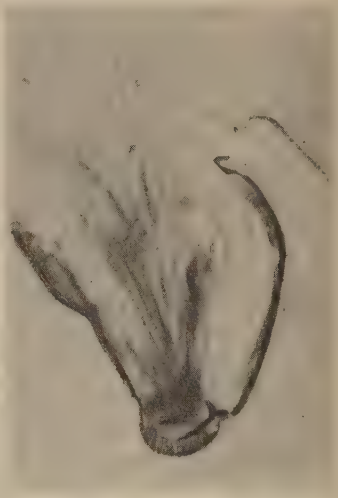
Något annorlunda blir resultatet av bladlössens ingrepp. Bladlössen borra nämligen inte hål i vävnaderna utan söka sig med sugsnabeln intercellulärt fram till phloemet. Genom salivens giftverkan uppstår dock ofta en zon av död vävnad. Den mekaniska förstörelsen däremot blir obetydlig.

För att förstå hur skadegörelsen genom tripsangreppen uppstår är det lämpligt, att först lämna en kortare redogörelse för tripsarnas munverktyg.

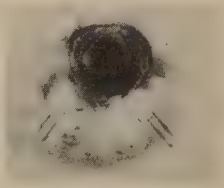
Överläpp, underkäkar och underläpp bilda tillsammans ett kort och mot huvudets längdaxel vinkelrätt riktat tryne. Inuti detta ligga de till stickborst omvandlade mandiblerna, vilka bestå av två delar, den korta och tämligen tjocka basalleden och det långa, fria borstet. Hos *Tubulifera* (exempelvis *Haplothrips*) äro mandiblerna längre än hos *Terebrantia* (exempelvis *Limothrips*). Tillsammans med mandiblerna framsticker den från vänstra sidan utgående opariga muntaggen, som är den kraftigaste. Dess bas är starkt utvidgad och bildar fäste för kraftiga muskler.

Tillsammans bilda munhålan och svalget en effektiv pumpapparat. Svalgväggen är vid övergången i hypopharynx tydligt förtjockad och starkt muskulös. Vid kontraktion av härvarande muskler, minskas munhålans volym och luften utpressas. När de återigen slappas, suges luften in igen.

Fig. 2. Snitt genom munkäglan hos *Haplothrips sp. (Tubulifera.)*



a.



b.

Fig. 3. a Längdsnitt genom munkäglan hos *Frankliniella*. b munöppningen sedd framifrån.

Fig. 4. Snitt genom munkäglan visande munflikarna rörliga förening med svalget.

Fig. 5. Munkäglan hos larv av *Aelothrips fasciatus*.

Då en trips äter, gör den i allmänhet så, att den trycker munnen mot epidermis och med sina borst sticker ett hål i bladvävnaden, genom vilket växtsaften suges upp. Det finns emellertid härvidlag en liten skillnad mellan de båda grupperna *Tubulifera* och *Terebrantia*.

Hos *Tubulifera* är själva munöppningen ombildad till ett kort rör. Hos *Terebrantia* däremot finnes i stället för detta rör tvenne sidoställda hudflikar. Framtill beröra dessa flikar varandra, däremot icke baktill. I stället ligger här en kitinstav, som på längdsnitt framträder mycket tydligt (Fig. 2 och 3). Vilken funktion denna stav har, är icke närmare undersökt, men troligen tjänstgör den som stöd för munnen. De båda munflikarna däremot äro mycket rörliga. De utgöra nämligen icke en direkt fortsättning på trynet utan äro förenade med svalgväggen medelst tunnare hudpartier (Fig. 2). Härigenom bli flikarna rörliga även inåt och utåt.

En annan funktionellt viktig detalj, som heller icke tidigare beaktats, är munflikarnas ytstruktur. De äro nämligen tydligt tvärstrierade och få härigenom så stor stadga, att de kunna användas vid sargandet av epidermis. Detta förklarar hur vissa tripsarter kunna upptaga inte endast flytande utan också fast näring. Munflikarna tjänstgöra m. a. o. som en slags grävskopa. Beviset för att så är förhållandet får man vid undersökning av tarminnehållet, som mycket ofta innehåller bladfragment.

I förbigående må här nämnas, att hos larven av *Aelothrips fasciatus*, som är ett rovdjur, trynet är förlängt men i övrigt av samma byggnad som hos övriga terebrantier. Läpparna äro dock något längre och utrustade med kraftiga kantborst.

Tripslarverna skilja sig ifråga om munnens byggnad principiellt ej från de fullvuxna. De ha sålunda hos *Tubulifera* en rörformig och hos *Terebrantia* en läppförsedd mun. Hos de senare äro flikarna — vilket framgår av fig. 6 — mera framträdande än hos de fullvuxna djuren samt borstförsedda.

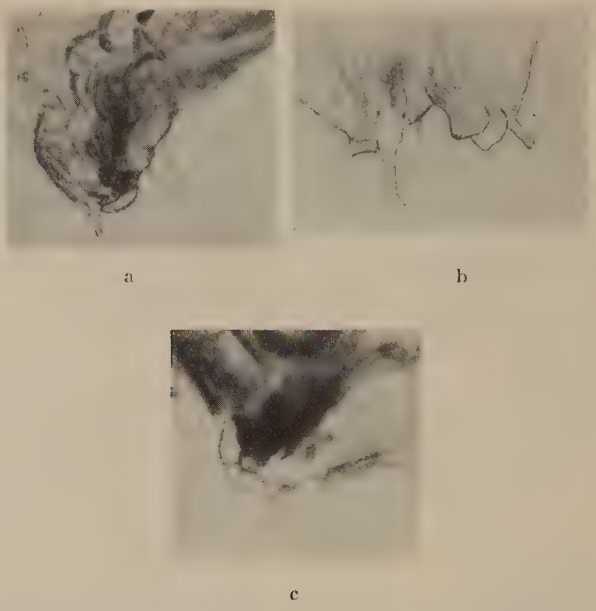


Fig. 6. Munkäglan hos tripslarver: a och b hos *Terebrantia* (i b har övre hälften lyfts upp för att visa munflikarna) c hos *Tubulifera*.

De sugande insekterna ha i regel stora spottkörtlar. Hos tripsarna äro dessa till antalet fyra och mynna i en ampull, som i sin tur mynnar, där hypopharynx undre vägg övergår i underläppens innerlamell. Genom ampullmuskulaturen regleras automatiskt sekrettillförseln i munhålan. Sekretets kemiska sammansättning är icke känd.

De viktigaste i sädeslagen uppträdande tripsarna äro som nämnts *Haplothrips-* och *Limothrips*-arterna. Att alla dessa, i synnerhet i larvstadierna, uppehålla sig på och livnära sig av de unga sädeskärnorna, är många gånger fastställt. Den svåraste skadegöraren är otvivelaktigt *Haplothrips aculeatus*. Brummer har påvisat att larverna alltid uppträda någon tid efter blomningen. De leva företrädesvis av fruktämnena, som bli förkrympta eller i många fall dödade. På den plats där Brummer under åren 1937—1938 företog sina undersökningar voro 5,8 resp. 4,4 % av blommorna skadade av *Haplothrips*.

Tripsarna kunna emellertid även på annat sätt åstadkomma avsevärd skada. Även om inte kärnanlagen helt förstöras, kunna de likväl genom sticken bli mer eller mindre försvagade. Ha kärnorna hunnit nära mognadsstadiet, bruka sticken inte döda dem, utan vävnaderna läkas. Platsen för angreppet ger sig ibland tillkänna på sådant sätt, att de utsugna och luftfyllda partierna under epidermis antaga silverglans; död vävnad får

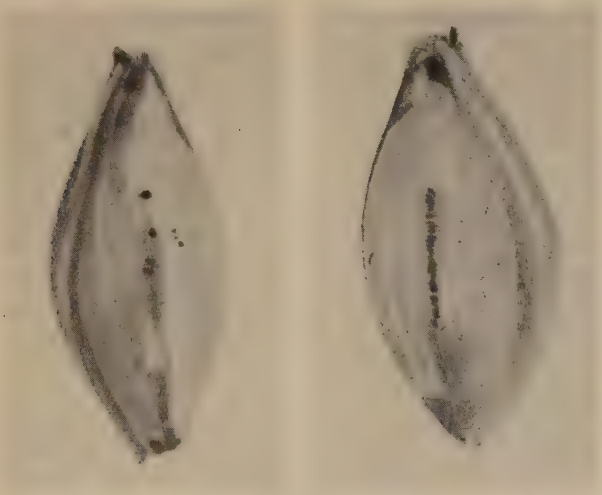
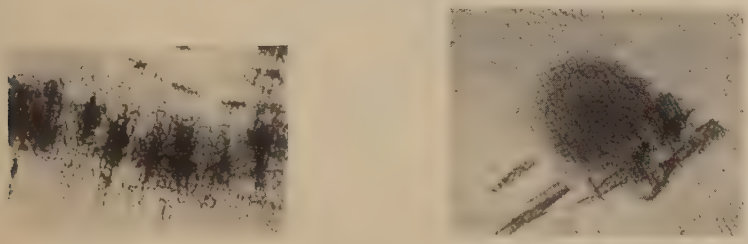


Fig. 7. Av skinnbaggar stuckna kärnor.

ofta en brun färgton. En viss skillnad i effekt finnes emellertid mellan angreppen av *Haplothrips aculeatus* och *Limothrips cerealium*. Den förra har nämligen längre stickborst, och skadegörelsen går därför mera på djupet. Under alla förhållanden blir resultatet av sugningarna lätt den, att kärnorna skrumpna och stundom anta ett utseende, som i hög grad påminner om den skadebild man tillskriver vetemyggornas verksamhet.

Flera ryska forskare ha studerat de sugande insekternas skadegörelse. Sålunda har Pavlov (1937) funnit, att kärnor, som angripits av trips förlora betydligt i vikt. Ett enda individ kan åstadkomma en viktminskning av cirka 1 mg. — Guvanov (1938) har beträffande en i Ryssland rikligt förekommande art, *Haplothrips tritici*, beräknat, att under torra somrar varje trips minskar en kärnas vikt med i medeltal 5 %.

Stritar och skinnbaggar åstadkomma i regel de tydligaste skadorna. Sticken framträda nämligen som en svart eller brun punkt, ej sällan omgiven av en mindre, ljus ring. Fig. 7—8. På ett tvärsnitt kan man tydligt



a. b.

Fig. 8. Hemipterstick på korn i stark förstoring.

Tabell 13. *Stickskador på korn förorsakade av hemipterer. 1943 års skörd.*

Sort	Växtplats	% skadade kärnor
Brage	Skåne	3,6
Gotl. lantk.	Skåne	4,2
Freja	Småland	5,8
»	»	5,0
»	Västergötland	5,6
»	Skåne	1,8
	Medeltal	4,8
Puke	Västernorrland	6,0
»	»	5,4
	Medeltal	5,7
Brio	Skåne	1,4
»	»	10,4
	Medeltal	7,2
Primus	Dalarna	5,6
»	Värmland	8,8
	Medeltal	7,2
Maja	Småland	2,3
»	Östergötland	16,6
»	Uppland	16,0
»	Skåne	4,6
»	Västergötland	2,4
»	Värmland	5,4
»	Öland	13,4
	Medeltal	8,6
Vega	Västernorrland	4,8
»	Skåne	12,7
	Medeltal	8,7

Sort	Växtplats	% skadade kärnor
Kenia	Uppland	6,4
»	Blekinge	3,4
»	»	20,4
»	Skåne	3,6
»	Västergötland	1,6
»	Värmland	13,2
»	Öland	13,0
	Medeltal	8,8
Opal B	Skåne	1,6
»	»	2,4
»	Öland	26,4
	Medeltal	10,1
Edda	Jämtland	27,0
»	»	3,4
»	Västernorrland	1,6
	Medeltal	10,6
Seger	Skåne	10,6
»	»	13,5
	Medeltal	
Stella	Värmland	24,6
»	»	21,0
»	Västernorrland	5,6
»	Värmland	5,4
	Medeltal	14,1
Gullkorn	Värmland	18,8
»	Öland	20,1
	Medeltal	19,4
Balder	Uppland	37,5
»	»	48,1
»	Skåne	10,4
	Medeltal	32,0

se att såret når ned till aleuronskiktet. Vävnadspartierna i dess närmaste omgivning äro brunfärgade och döda och absorbera i regel lätt vissa färgämnen. Denna sistnämnda egenskap har här utnyttjats för att underlätta lokaliseringen av sticken. Kärnorna ha före analysen behandlats med ett färgämne i svag lösning. Flera olika färger ha prövats, såsom metylenblått, eosin, malakitgrönt. Ingen av dessa är emellertid praktiskt användbar, då även de friska vävnaderna till en del färgas. Däremot har en metod, som för grobarhetsundersökningar utarbetats av GADD visat sig i detta hänseende synnerligen lämplig. Den är dessutom mycket enkel: kärnorna få ligga 10—12 timmar i en svag lösning av indigokarmin. Alla döda partier bli då tydligt blåfärgade. Levande vävnader påverkas däremot icke.

b. *Hemipterskador på korn.* I de flesta fall äro sticken placerade i kärnornas sidoparti, där fröskalen äro tunnast, men de kunna också finnas på översidan, dock mera sällan på själva grodden. I tabell 13 återfinnas analysresultaten. Sortproven ha erhållits från olika platser i landet, framför allt från Utsädesföreningen i Svalöf och dess filialer samt från Centrala Frökontrollanstalten.

Skadornas omfattning skördeåret 1943 framgår av tabell 13. Angreppsprocenten växlar mellan 1,4 och 48 %. Lägsta medelprocent visa sorterna Freja, Brage, Maja, Svanhals och Primus. De högsta däremot Balder och Gullkorn. Inom båda grupperna äro avvikelserna från medelvärdet små. Mycket stora variationer däremot finner man hos Kenia (angreppsprocenten varierar här mellan 1,6 och 29,4 %), Edda (mellan 1,6 och 27 %), Stella (mellan 5,4 och 24,6 %) och Opal (mellan 1,6 och 26,4 %).

Utom de skillnader, som bero på rena sortegenskaper, får man naturligtvis också räkna med lokalt betingade olikheter. Att sålunda kornet på vissa platser överlag är mera utsatt för angrepp än på andra framgår av följande genomsnittsberäkningar:

Tabell 14. *Angreppsprocentens variation inom olika områden.*

Växtplats	Antal sorter	Genomsnittliga skadeprocenten
Öland	4	20,7 (samtliga över 10 %)
Värmland	5	10,6 (3 sorter » 10 %)
Skåne	8	7,9 (1 sort » 10 %)
Västernorrland	5	5,2 (ingen sort » 6 %)
Västergötland	3	3,2 (1 sort » 5 %)

Även på 1944 års skörd ha undersökningar utförts. (Tab. 15). Fastän skadegörelsen var mycket mindre än närmast föregående år, framträder

medelskillnaderna mellan sorterna tydligt. Mest angripen är Stella med 7,4 % stickskador (närmast föregående år 14,1%), minst däremot Maja med blott 1,1 %.

c. *Tripsskador på korn.* Tripsskador på korn ha hittills mycket litet uppmärksammats. Detta sammanhänger kanske med svårigheten att lokalisera desamma. Angripen vävnad missfärgas nämligen inte särskilt starkt, och såren framträda därför sällan lika tydligt som efter hemipterstick en. Låter man vetekärnor, som ännu icke äro mogna, någon tid ligga i en svag lösning av malakitgrönt, färgas vissa partier starkt, under det andra bli helt opåverkade. (Fig. 9). Säkerligen har färgabsorptionen mestadels intet samband med insektsangrepp utan beror helt enkelt på en fysiologiskt be-

Fig. 9. Unga vetekärnor färgade med malakitgrönt.

tingad mottaglighet hos vissa vävnadspartier. Liknande blir nämligen förhållandet om kärnorna behandlas med svag fenollösning, då reaktionsintensiteten beror på fermentbildningsförmågan.

Fig. 10. Tripsskador på vete.

Malakitgrönt omvandlas emellertid så småningom till leukomalakitgrönt men i regel endast i de fullt friska vävnaderna. Härigenom bli dessa senare betydligt ljusare än de skadade. Emellertid är det i praktiken svårt att åstadkomma en tydlig avgränsning, då kärnytan så småningom antar en enhetlig ton. Genom att lägga kärnorna i en svag syra, kan man till en viss grad reducera färgen i de intakta vävnaderna. Särskilt starkt synas vissa färger absorberas, där insekterna avsöndrat saliv i såren, förutsatt att icke alltför lång tid förflutit efter angreppet.

Annorlunda verkar indigokarmin. Ty av detta

Tabell 15. *% stickskador på korn av 1944 års skörd.*

Sort	Växtplats	% stickskadade kärnor	
		av hemipterer	av trips
Maja	Östergötland	1,6	0,6
»	»	1,4	0,4
»	»	0,5	0,4
»	Skåne	0,5	0,0
»	Västergötland	1,4	0,4
»	»	1,2	1,4
	Medeltal	1,1	0,6
Freja	Östergötland	0,8	0,0
»	Skåne	1,8	0,4
»	»	0,6	0,2
»	»	0,8	0,4
»	»	0,8	0,0
»	Västergötland	3,0	0,0
	Medeltal	1,3	0,1
Kenia	Östergötland	0,8	0,0
»	Skåne	1,0	0,0
»	»	1,8	0,0
»	»	2,6	0,2
»	Västergötland	2,8	0,0
	Medeltal	1,8	0,0
Edda	Östergötland	2,0	0,2
»	»	3,4	0,4
»	»	1,2	0,2
»	»	1,4	0,2
»	»	3,6	0,2
»	Skåne	1,2	0,0
»	Västergötland	5,6	0,0
	Medeltal	2,6	0,1
Stella	Östergötland	8,2	0,2
»	Västergötland	6,6	0,4
	Medeltal	7,4	0,3

påverkas endast angripen vävnad. Fig. 10 visar resultatet av en dylik färgning. De av tripsarna skadade delarna av fröskalet ha antagit en intensivt blå färg. Naturligtvis markeras på liknande sätt också av andra orsaker

dödad vävnad, men de tripsangripna ha i regel dessutom en på karakteristiskt sätt sargad yta.

Även när det gäller angrepp av trips föreligga säkerligen stora sortskillnader. Någon verifiering av de ovan angivna siffrorna på material från år 1944 har jag icke kunnat göra, alldenstund skadorna då överallt voro så ringa, att några olikheter icke tydligt framträdde.

d. *Stickskadornas inverkan på grobarhet och vikt.* I en uppsats »Wanzenstichige Weizen- und Gerstenkörner» skriver AUFHAMMER: »Während nach 48 Stunden nicht befallene Körner normal zu 100 % keimen, haben von wanzenstichige Körnern nur 5 % schwach und zögernd gekeimt, die sich noch im Gegensatz zu den gesunden rasch mit Schwärze und Schimmelpilze überzogen und sich auch später hin nicht mehr regten. Die gleichfalls geernteten wanzenstichigen Weizenkörner verhielten sich ebenso. Die Körner quellen wohl auf, aber der eigentliche Keimungsvorgang ist gehemmt, die Keimlingsanlage wird in kurzer Zeit schwarz.»

Endast vid mycket kraftiga angrepp torde emellertid grobarheten nedsättas i den av AUFHAMMER angivna omfattningen. Vid mina egna försök

Tabell 16. *Grobarheten hos stickskadade kornkärnor.*

Sort	Skadegörelsens art	% ej grodda kärnor	Sort	Skadegörelsens art	% ej grodda kärnor
Seger	Oskadade	8	Vega	Oskadade	11
»	Hemipterer	20	»	Hemipterer	28
»	Trips	12	»	Trips	28
Opal	Oskadade	4	Drake	Oskadade	6
»	Hemipterer	8	»	Hemipterer	20
»	Trips	11	»	Trips	20
Selecta	Oskadade	3	Stella	Oskadade	20
»	Hemipterer	17	»	Hemipterer	25
»	Trips	17	»	Trips	25

Tabell 16. *Tripsskador på korn.*

Sort	% skada	Sort	% skada	ort	% skada
Freja	2,7	Edda	10,5	Vega	18,7
Opal	5,2	Puke II	13,7	Seger	19,4
Brage	7,0	Primus	16,0	Brio	21,2
Drake	10,0	Stella	17,6	Kenia	27,4
Balder	10,1	Maja	17,9	Selecta	27,6

har procenten grobara kärnor genomgående varit betydligt högre, vilket framgår av vidstående översikt.

Som framgår av tabell 16, kan skillnaden mellan skadade och icke skadade kärnors grobarhet vara betydande (ända till 20 %). Men differensen är inte lika stor hos alla sorter. Detta måste givetvis bero på att andra faktorer medverka i olika hög grad. Ju mera dessa göra sig gällande desto mindre framträder effekten av stickskadorna. Ofta få då dessa senare endast indirekt betydelse, därigenom att de bereda väg för t. ex. svampinfektion. En annan sak av kanske större betydelse, som redan de anförda siffrorna ge en antydan om, är, att effekten av de sugande insekternas ingrepp är i hög grad skiftande. Det förefaller som om vissa sorter äro mera motståndskraftiga mot angrepp än andra. Hos Stella t. ex. dödades 1/4 av de stuckna kärnorna, hos Opal däremot endast 1/10. Jag skall längre fram närmare diskutera förhållandet och nöjer mig därför med att här endast påpeka detsamma.

Emellertid kan kvaliteten sänkas också i ett annat avseende, nämligen beträffande vikten. Den verkliga viktsminskningen är dock ofta svår att fastställa, då den icke alltid kan påvisas vid vägning. Antagligt är att insekterna uppsöka framför allt de större och tyngre kärnorna i axen. Detta antagande bestyrkes därav, att en viss viktsmängd stuckna kärnor ofta har en större volym än en lika stor mängd icke stuckna.

Bland de vägningar som utförts för denna undersökning, må endast ett urval nämnas. Den största uppmätta minskningen är 3,5 gr per 1 000 kärnor. Detta skulle innebära, om 1 000-kornsvikten är 20 gr, att hektolitervikten sjunker 10—12 kg eller m. a. o. 18—20 %. I anslutning till vad som ovan sagts, torde emellertid åtminstone vid svåra angrepp, viktsminskningen bli betydligt större, än vad som här beräknats.

De ovan angivna exemplen avse endast hemipterskador. Men även tripsarna ge naturligtvis genom sina sugningar upphov till viktsförluster. Nagra särskilda undersökningar häröver ha icke utförts, men man kan säkerligen räkna med ungefär samma proportioner som de nämnda.

e. *Hemipterskador på vete.* Stickskador på vetekärnor äro i regel lindrigare än på korn. Beträffande 1943 års skörd uppgick angreppsprocenten visserligen ända till 32 % (tabell 17), men i genomsnitt höll den sig vid 1 %. I ungefär hälften av de undersökta proven var antalet stuckna kärnor mindre än 5 %. Endast hos Diamant, Fylgia, Stål, Gotlandslantkorn och Blanka har konstaterats särskilt hög skadegörelse (mellan 14 och 32 %.

Vissa sorter angripas säkert mer än andra. Hit höra bl. a. ett flertal vårveten. I ett sortiment från Svalöf voro sålunda Fylgia, Stål, Extra Kolben och Diamant de mest stickskadade, i ett annat från Skara däremot Progress, Skandia och Diamant II, och i ett tredje från Värmland Fylgia och

Tabell 17. *Stickskador på vete, förorsakade av hemipterer. 1943 års skörd.*

Sort	Växtplats	% skadade kärnor
Sammetsvete	Värmland	—
Gluten	Värmland	0,2
»	Uppland	—
»	Skåne	0,7
	Medeltal	0,3
Borg	Västergötland	0,4
Svea II	Värmland	0,4
Thule III	Värmland	—
»	Skåne	1,6
	Medeltal	0,8
Gyllen II	Västergötland	0,6
»	Värmland	—
»	Öland	1,6
»	Skåne	1,6
	Medeltal	0,9
Ergo	Västergötland	0,4
»	Värmland	0,2
»	Uppland	0,6
»	Öland	3,4
	Medeltal	1,0
Hallands lantvete	Västergötland	1,0
Pärl	Värmland	—
»	Skåne	4,3
	Medeltal	2,1
Skandia II	Öland	0,8
»	Skåne	—
	Medeltal	0,4
Sol III	Öland	5,2
Progress	Västergötland	6,0
	Skåne	4,6
	Medeltal	5,3
Extr. Kolben	Skåne	6,1
»	»	5,2
	Medeltal	5,6
Diamant	Västergötland	0,8
»	Värmland	8,8
»	Dalarna	6,0
»	Östergötland	1,2
»	Småland	5,2
»	Dalarna	5,2
»	Öland	26,6
»	Skåne	3,2
	Medeltal	7,1
Skandia III	Västergötland	8,4
Fylgia	Värmland	11,2
»	Blekinge	0,2
»	Öland	2,0
»	Skåne	32,4
	Medeltal	11,4
Stål	Skåne	19,4
»	»	1,6
	Medeltal	10,5
Blanka	Skåne	14,0
»	»	8,7
	Medeltal	11,3
Lantvete	Öland	32,0

Diamant. Att emellertid även höstveten lokalt kunna bli utsatta för starka angrepp visa analyserna av veteprov från Öland. Här är nämligen förhållandet det rakt motsatta: höstvetena Sol III och Ergo äro svårast angripna,

Tabell 18. *Tripsskador på vete, 1943 års skörd.*

Sort	Vårvete		Sort	Höstvete	
	Växtplats	% angripna kärnor		Växtplats	% angripna kärnor
Fylgia	Öland	6,0	Gluten	Värmland	8,8
»	Värmland	5,6	»	Uppland	2,0
»	Skåne	4,2	Skandia	Öland	0,8
E. Kolben II	Skåne	9,8	»	Västergötland	9,2
Diamant II	Öland	1,6	»	Skåne	1,6
»	Värmland	3,2	Gyllen II	Öland	0,6
»	Skåne	7,4	»	Värmland	2,0
»	Västergötland	10,0	»	Skåne	7,6
Progress	Skåne	17,7	»	Västergötland	2,0
»	Västergötland	4,8	Thule III	Värmland	8,4
Hall. lantvete	Västergötland	12,8	Ergo	Öland	1,6
Blanka	Skåne	27.6	»	Västergötland	6,0
			»	Uppland	0,8
			Borg	Västergötland	0,8
			Stål	Skåne	3,6
	Medeltal	9,1		Medeltal	3,7

under det vårvetena Skandia och Fylgia äro minst skadade. Detta förhållande tyder på att det inte är sorterna i och för sig, som äro avgörande för angreppets styrka, utan hur tiden för axmognaden sammanfaller med skadeinsekternas maximalfrekvens. Några sorter, som icke angripas, finnas säkert inte. Men antalet stuckna kärnor är å andra sidan icke ensamt avgörande för resistensen, som också bör bedömas efter effekten av angreppen. Till denna fråga skall jag emellertid återkomma längre fram.

Vad slutligen de lokala variationerna i angreppsintensiteten på korn beträffar, var den, såsom förut visats, särskilt hög i Skåne, Värmland och på Öland. Liknande var förhållandet också för vetet, i det att t. ex. Diamant II hade följande skadeprocenttal: från Svalöf 3,2 %, från Öland 1,8 %, från Värmland 1,2 % och från Skara 0,4 %. Sorten Gyllen hade respektive 1,6, 1,6, 0,4 och 0,001 %. Medelprocenten för samtliga analyserade sorter blevo: Svalöf 9,5%, Öland 1,5 %, Värmland 0,6 % och Skara 0,5 %.

f. *Tripsskador på vete.* Vad som kan sägas om tripsarnas skadegörelse blir strängt taget blott en upprepning av vad som tidigare sagts beträffande hemiptererna. Ingen av de 21 undersökta sorterna var helt fri från angrepp,

Tabell 19. *Stickskadornas inverkan på grobarheten,*

Sort	Angripna kärnor % ogrod.	Oskadade kärnor % ogrod.	Angrepps-% Hem.	Angrepps-% Trips	Sort	Angripna kärnor % ogrod.	Oskadade kärnor % ogrod.	Angrepps-% Hem.	Angrepps-% Trips
Blanka	10	4	14	12,7	Ex. Kolb. II	42	28	6,1	12,6
»	10	8	8,7	27,6	»	62	32	5,2	—
Diamant	24	2	3,2	7,7	Stål	42	30	19,4	3,6
»	14	0	9,2	3,2	»	58	36	1,2	7,8
»	2	0	1,6	10,0	Progress	10	0	6,0	9,6
Fylgia	18	4	32,4	4,2	Hall. lantvete	4	2	2,4	8,8
»	14	4	2,9	13,1	Gyllen II	12	2	4,8	1,2
Ergo	11,1	7,5	3,4	1,6	Sol III	9	2	5,2	1,6
Vårvete 1943	14	0	7,2	5,6	Skandia II	14	8	8,2	1,2

men omfattningen varierade starkt från plats till plats beroende på de yttre omständigheterna, främst tillgången på trips. Vidare voro vårvetena i allmänhet mera angripna än höstvetena.

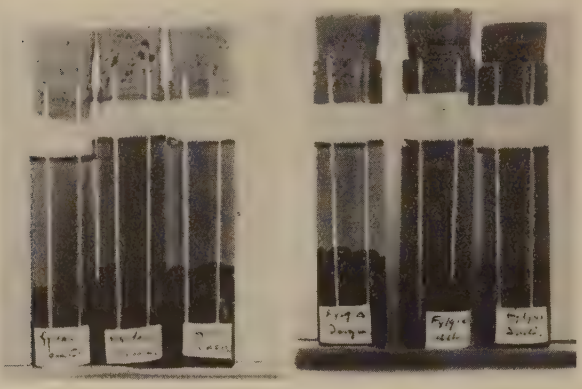
g. *Stickskadornas inverkan på grobarheten.* Normalt sjunker grobarheten genom angrepp av trips och hemipterer åtminstone några procent. 1943 var insektsfrekvensen särskilt hög och skadegörelsen stor, varför grobarheten i många fall sänktes i betydlig grad. (Beräkningarna äro gjorda på obetat utsäde). Som framgår av tabell 19 äro emellertid sortskillnaderna stora. Extra Kolben II och Stål förefalla stå i en klass för sig med särskilt låg grobarhet, under det de övriga förhålla sig mera normalt. — Att det skulle finnas ett samband mellan grobarheten och angreppsprocenten, hade man ju väntat sig. En jämförelse visar dock, att ingen tydlig korrelation föreligger. Om grobarheten är låg, är angreppsprocenten ofta hög, vilket är förhållandet t. ex. hos Extra Kolben, Stål och Fylgia. Därav följer dock icke, att hög skadeprocent är förbunden med en motsvarande låg grobarhet. Blanka (från Svalöf) t. ex. gav betydligt bättre groningsresultat än Diamant och Extra Kolben, från samma lokal, ehuru dessa båda sistnämnda voro betydligt mindre angripna.

VIII. Några metoder att undersöka stickskadornas inverkan på kärnornas kvalitet.

I den föregående redogörelsen har framhållits, att de sugande insekterna säkerligen angripa alla vete- och kornsorter, men att angreppens intensitet är mycket olika beroende på tidighet eller andra sortegenskaper samt på växtplatsen. Grobarhetsanalyserna gåvo emellertid också en antydan om att kärnornas förmåga att övervinna lidna skador är mycket skiftande. Att försöka ge någon uttömmande förklaring till detta fenomen är för närvarande knappast möjligt, då man ännu så länge vet alltför litet om den fysiologiska effekten av insektssticken. Det har emellertid i samband med undersökningarna visat sig välbehövligt att diskutera vissa frågor, som åtminstone beröra detta omfattande och svårlösta problemkomplex. Från början gällde det endast att försöka åstadkomma något enkelt sätt att fastställa olika slags skador på kärnorna. Vid detta arbete framkommo emellertid en del resultat, som gåvo impulsen till ett närmare studium också av kärnornas reaktionssätt efter insektsstick. Frågeställningen blev alltså närmast denna: Inträder hos kärnorna vid angrepp någon förändring, och hur skall denna enklast påvisas?

Under de senaste 25 åren har såväl i Sverige som i utlandet bedrivits en omfattande forskning över groningsprocessen, framför allt med sikte på de sortbetingade egenskaperna. Till en del är det samma sak, som här skall diskuteras, fastän sedd från en något annan synvinkel. Det är nämligen inte så mycket de typiska sortreaktionerna, som intressera utan fastmer de sjukdomsbetingade avvikelserna från det normala. Även om man tidigare icke fäst särskilt stor vikt vid dessa variationer, ha dock många värdefulla upptäckter gjorts, vilka kunna utnyttjas för dessa fytopatologiska studier. Särskilt användbara synas mig de rön, som gjorts beträffande fermentbildningen. Det har bevisats att styrkan av denna är en tydlig sortegenskap. Likväl kan man tänka sig, att också andra faktorer än de rent genetiska inverka. Vad blir t. ex. effekten av insektsstick? För att få svar på denna fråga gjordes en serie analyser med utnyttjande av tidigare prövade metoder.

Flera möjligheter finnas att pröva fermenthalten. En av dem bygger på det faktum, att kärnorna lätt påverkas av fenol. Metoden, som utarbetats av bl. a. Friedberg, B. och K. Miezysky och Voss är relativt enkel. Kärnorna placeras i en petriskål på filtrerpapper, som fuktats med en 1 % fenollösning. Det dröjer inte länge förrän en märkbar färgning inträder. Efter 24 timmar har den i regel fortskridit så långt, att resultatet kan avläsas. Efter sin respektive härkomst ha kärnorna blivit ljust till mörkt bruna. Även fenollösningen färgas.



a b

Fig. 11. Resultatet av fenolfärgning. a på Gyllen-, b på Fylgiavete.

Voss har i ett av sina arbeten kemiskt förklarat processens förlopp. Här må endast framhållas, att det är fråga om oxidationsferment eller rättare grupper av ferment, av vilka en del under inverkan av fenoler reagera på ovanämnda sätt. Hit höra tyrosinas (monofenoloxydas), polyfenoloxydas och peroxydas. För påvisande av tyrosinas kan användas såväl tyrosin som fenol. Tyrosinasen förekommer rikligt i bl. a. potatis och har betydelse särskilt vid bildandet av melanin. Polyfenoloxydaserna förekomma likaledes vanligt i växtriket och åstadkomma bl. a. mörkfärgning av växtsafterna. Denna fermentgrupp påverkas av guajacol, men härom mera längre fram. Den angripes också av orto-, para- och trifenol, däremot icke av envärdigt fenol. Vad slutligen peroxydaserna beträffar ha Willstätter och Weber utarbetat en färgningsmetod med leucomalakitgrönt, som vid oxydation omvandlas till malakitgrönt. Också andra ämnen kunna användas för påvisande av peroxydaser: benzidin och pyrogallol. Slutligen bör också nämnas en analysmetod som utgör omvändningen av den sistnämnda och medför en regressiv reaktion. Om man låter kärnor inverka på malakitgrönt, övergår färgämnet så småningom i leukomalakitgrönt, och graden av denna omvandling står uppenbarligen i relation till den fermentmängd, som kärnorna avsöndra.

I syfte att undersöka i vad mån insekterna genom sina stick påverka fermentationen, gjordes en serie fenolfärgningar på vetekärnor. Det visade sig då, att färgbarheten kunde variera högst betydligt hos en och samma sort. Som exempel kan nämnas Gyllenvete, av vilket prov från tre olika lokaler undersöktes. Resultatet åskådliggöres på bild 11. Det mellersta provet är betydligt mörkare än de sidoställda. Innan jag emellertid försöker mig på en förklaring till dessa olikheter, skall jag först redogöra för resultaten av några andra analyser, vilka utförts med bl. a. guajac-harts.

Fermenten extraheras först under 24 timmar i destillerat vatten. (100 kärnor i 8 cc vatten). Därefter tillsättes försiktigt 0,5 cc av en 0,5—0,75 % hartslösning till 2 cc av extraktet. Alltefter fermentens egenskaper färgas vätskan på olika sätt, från mörkt blå till svagt grön. Efter någon tid försvinner färgen, den reduceras, men kan stundom på nytt framträda om än i andra nyanser.

Enligt Voss är reaktionssättet genetiskt betingat och kan fördenskull utnyttjas för sortanalyser. För detta sistnämnda ändamål är det emellertid en nödvändig förutsättning, att de jämförda sorterna äro av enhetlig härkomst och av samma ålder. Yttre förhållanden kunna nämligen inverka i positiv eller negativ riktning.

Vilken betydelse ha då fermenten? Närmast torde de ha något samband med grobarheten. Härom skriver Voss: »Zu den Sorten mit starker Guajacreaktion gehören meist (nicht ausnahmslos) solche, deren Keimschwindigkeit auf Grund früherer Untersuchungen schnell festgestellt wurde. Sorten mit langsamer oder mittlerer Keimschwindigkeit dagegen zeigen fehlende oder schwache Guajacbleuung.» Nu vet man, att fermenten lätt förstöras vid hög temperatur likaså av vissa kemikalier. Om man t. ex. förbehandlar kärnorna med svag fenol eller saltsyrelösning eller i enbart destillerat vatten sänkes grobarheten. Men graden av denna försämring är mycket olika för olika sorter. På samma sätt kan man tänka sig, att det sekret, som insekterna avsöndra i de sårade vävnaderna hämma fermentbildningen, varvid dock de enskilda sorterna reagera på olika sätt.

För att studera det eventuella sambandet mellan fermentationens styrka och grobarheten efter behandling med svag saltsyra, gjordes dels groningsförsök med kärnor, som behandlats på olika sätt och dels en serie färgningsanalyser med guajac-harts. Resultaten av försöken äro sammanförda i tabell 20.

I tabell 20 A fördela sig sorterna i två väl skilda grupper, den ena omfattande Stål, Extra Kolben II och Fylgia, den andra Gyllen, Diamant Blanka och Skandia. Den förstnämnda har övervägande låg grobarhet, den andra relativt hög. I stort sett följer guajacreaktionerna den angivna grupperingen. Så visar den första gruppen relativt kraftig reaktion och den senare svag. Full överensstämmelse är knappast att vänta, enär för det första en viss variation i kvaliteten hos de slumpvis utplockade kärnorna bör finnas även i prov av samma sort och samma härkomst, och vidare kunna många tillfälliga faktorer inverka på reaktionsförloppet, t. ex. syretillförseln.

I serie B råder en ganska jämn övergång mellan sorterna med hänsyn till grobarheten. Fermentanalyserna ge däremot svaga utslag för Gluten och Thule II.

Tabell 20. *Jämförelse mellan gronings- och fermentbildningsförmågan samt stickskadornas omfattning hos olika vetesorter.*

	Sort	Antal ogrodda kärnor	% stickskadade kärnor	Fermentreaktion
A	1 Gyllen	8	1,6	Relativt kraftig
	2 Diamant	8	3,2	» »
	3 Blanka	7	8,7	» »
	4 Fylgia	36	32,4	Relativt svag
	5 E. Kolben	41	6,1	» »
	6 Stål	46	19,4	» »
B	1 Fylgia	5	11,2	Relativt kraftig
	2 Ergo	3	0,2	» »
	3 Diamant	3	8,2	» »
	4 Gyllen	8	—	» »
	5 Gluten	8	0,2	Relativt svag
	6 Thule II	9	—	» »
C	1 Borg	3	0,4	
	2 Progress	5	6,0	
	3 Ergo	6	0,4	Ganska varierande reaktioner
	4 Diamant	8	0,8	
	5 Skandia	11	8,4	
	6 Lantvete	14	1,0	

Vi ha alltså i de båda relaterade försöksserierna kunnat påvisa en antaglig överensstämmelse mellan grobarhet och fermenthalt även om, såsom Voss framhållit, denna korrelation icke får betraktas såsom någon generell regel. Särskilt tydlig blir den i de fall, då det föreligger mycket stora skillnader mellan sorterna.

För att kunna besvara den ursprungligen ställda frågan, nämligen om insektsstickens verkningar, gäller det att granska ännu ett undersökningsled. I kolumn 3, tabell 21, finnes för varje sort angivet procenten stickskadade kärnor. Ju högre detta tal är, desto lägre borde grobarheten vara. Jag har redan tidigare påpekat, att detta ingalunda alltid är fallet, vilket också framgår av nämnda tabell. Extra Kolben t. ex. har betydligt lägre grobarhet än Fylgia, fastän denna senare är betydligt mer stickskadad. Förutsatt att fermentens fysiologiska verkningar äro de här antagna, skulle man som förklaring till de nämnda fenomenen kunna säga, att ju större förmåga att bilda ferment en sort har, desto större är också dess motståndskraft mot insektsstick.

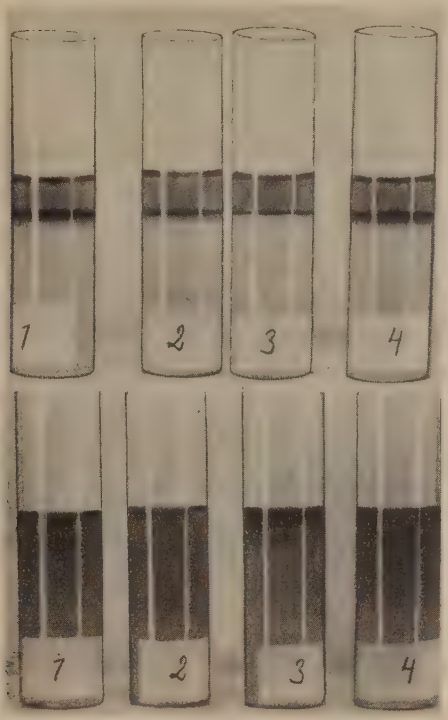


Fig. 12. Guajacreaktion på vetekärnor: Gyllen 1—3, Fylgia 4—6, Progress 7—9. Överst strax efter tillsättandet av guajachartslösningen, underst efter omskakning.

Icke fullt lika entydiga resultat ger en tredje grupp av analyser. Jag har emellertid medtagit den för att visa svårigheterna att med hjälp av guajacreaktionsmetoden påvisa de antydda sortskillnaderna. Färgstyrkan varierade nämligen så mycket vid de olika prövningarna att någon ordningsföljd inte med säkerhet kunde uppställas. Detta berodde kanske mest därpå att sorterna voro mycket likartade till kvalitén. En bidragande orsak till de varierande resultaten är också guajacmetodens stora känslighet. Den minsta variation vid utförandet kan inverka i ena eller andra riktningen. Av denna anledning har jag ansett det nödvändigt att pröva ännu en metod, nämligen den regressiva, som utföres med hjälp av malakitgrönt. Fördelen med denna ligger bl. a. däri, att den till skillnad från de föregående inte är beroende av syretillförseln. Utslagen bli därför säkrare och metoden fordrar färre upprepningar.

Tillvägagångssättet är i korthet följande: Till varje tiotal kärnor tillsättes 2 cc av en 0,5 –1,0 % lösning av malakitgrönt. Vid en konstant temperatur av 25° brukar en märkbar färgförändring inträda redan efter 24

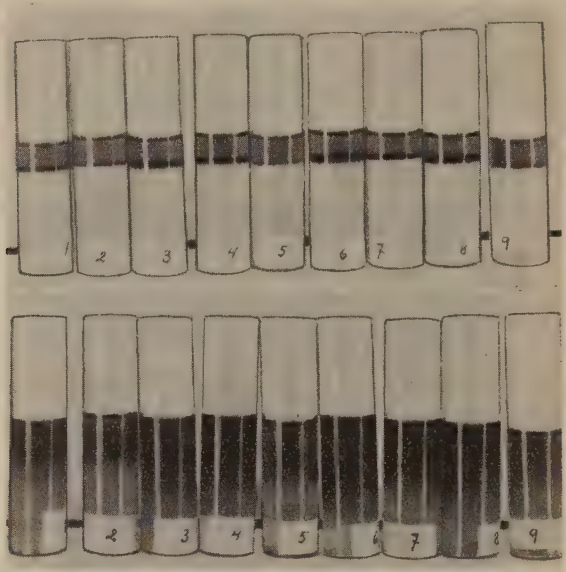


Fig. 13. Guajac-reaktion på Majakorn från 4 olika lokaler.

timmar och efter ytterligare ett dygn kan lösningen i de starkast reagerande proven vara fullständigt färglös.

I tabell 21 återges resultaten av analyser utförda på prov av några vetesorter, som erhållits från olika lokaler. Grobarheten efter behandling med svag saltsyra är som synes högst varierande. I en bredvidstående kolumn anges hur kärnor från respektive prov inverka på malakitgrönt. Korrelationen mellan grobarhet och reaktionsstyrka förefaller vara mycket god: där grobarheten är lägst är också färgen minst reducerad, och där den är högst har färgförändringen fortskridit längst. Mellan grobarheten och skadegörelsen däremot framträder sambandet icke lika tydligt. Endast i ett fall (sorten Gyllen) äro de båda sifferleden korrelerade. Grobarheten behöver m. a. o. inte, åtminstone inom vissa gränser, sjunka i proportion till % stickskador.

Fig. 14. Färgning med malakitgrönt från tre lokaler.

För att ytterligare undersöka sambandet mellan skadegörelsen och kärnkvaliteten, gjordes en serie färganalyser på vete och korn från olika växtplatser. I tabell 22 äro analysresultaten ordnade gruppvis med den starkast färgade (alltså av fermenten minst påverkade) som nr 1 och de övriga i fal-

Tabell 21. *Förhållandet mellan grobarhet, % stickskador och fermenthalt hos vetekärnor av olika ursprung.*

Sort	Antal grodda kärnor	Medeltal	% stickskador	Reaktion: 1 anger lägsta, 4 högsta fermenthalt
Fylgia, Bergshamra	25			
» »	24			
» »	28	25,5	6,5	3
» Ultuna	16			
» »	17			
» »	26	19,6	1,0	2
» Svalöf	18			
» »	13			
» »	28	19,6	1,0	1
Gyllen. Skara	14			
» »	22			
» »	33	23,3	0,5	2
» Ultuna	25			
» »	24			
» »	30	26,3	1,0	3
» Svalöf	19			
» »	19			
» »	32	23,8	3,0	1
Progress, Svalöf	27			
» »	27			
» »	33	29,0	3,6	4
» Göteborg	15			
» »	17			
» »	21	17,6	5,0	3
» Norrköping	10			
» »	11			
» »	15	12,0	0,4	2
» Svalöf	6			
» »	9			
» »	10	8,1	1,0	1

mycket lika

lande skala (med hänsyn till färgstyrkan). De bredvidstående skadeprocenttalen visa, att det i många fall inträffar, att fermentreaktionens styrka stiger i samma mån som skadegörelsen avtar. Full överensstämmelse är givetvis inte att vänta, enär också faktorer av annan art kunna inverka på reaktionsförloppet. Under alla förhållanden ligger den relate-

Tabell 22. *Förhållandet mellan % stickskador och fermenthalt hos vetekärnor av olika ursprung. Inom varje grupp äro proven ordnade från svagt till starkt reagerande.*

Sort	% stick-skador	Ferment-reaktion	Sort	% stick-skador	Ferment-reaktion
Diamant	2,0	1	Diamant	4,8	1
	0,8	2		0,4	2
	0,4	3		0,4	3
Diamant	4,8	1	Progress	0,4	1
	2,0	2		5,6	2
	0,4	3		3,6	3
	0,4	4	Progress	4,6	1
	0,6	5		0,6	2
	0,8	6		1,6	3
	0,4	7			
	0,4	8			
Diamant	3,2	1			
	2,2	2			
	2,2	3			
	2,4	4			
	2,0	5			
	2,8	6			
	0,2	7			

rade metodens användbarhet däri, att man med dess hjälp lätt kan avgöra om stickskador menligt påverkat ett kärnprov eller inte.

Till sist skulle jag vilja understryka några av de viktigaste punkterna i diskussionen om skadegörelsen på stråsädens kärnor. Angrepp av sugande insekter (hemipterer och trips) ha till följd en kvalitetsförsämring; kärnorna förlora i vikt och grobarheten försämras. I regel angripas icke alla korn- och vetesorter i lika hög grad. Mest utsatta bli sådana, vilkas axmognad sammanfaller med insekternas frekvensmaximum. Mestadels är detta förhållandet med sena sorter. Även effekten av stickskadorna är högst olika. Minskningen i grobarhet varierar mellan några få till 20 à 30 %. Det vill m. a. o. säga, att man icke kan bedöma skadegörelsens storlek enbart efter antalet stickskadade kärnor. En av orsakerna till den stora variationsbredden torde sökas i den ursprungligen genetiskt betingade men antagligen också av yttre omständigheter påverkbara fermentbildande förmågan hos kärnorna. Den enklaste metoden att undersöka fermenthalten torde vara användandet av malakitgrönt, vars omvandling till leukomala-

kitgrönt icke — såsom guajacreaktionen — är beroende av syretillförseln. Säkraste utslag torde man få vid jämförelse mellan kärnor av samma sort.

De i sista kapitlet framlagda resultaten äro icke att betrakta som slutgiltiga utan avse endast att påvisa att ett samband med all sannolikhet finnes mellan resistensen i ovan angivna betydelse och kärnornas fysiologiska egenskaper. En vidare prövning är givetvis nödvändig, särskilt beträffande de yttre faktorernas, t. ex. gödslingens, inverkan.

Sammanfattning.

1. I vallgräs och stråsäd uppträda som skadegörare framför allt följande tripsarter: *Haplothris aculeatus* (Fabr.) *Chirothrips manicatus* Halid. och *hamatus* Trybom, *Anaphothrips obscurus* (Müll) och *Limothrips denticornis* Halid. Av håvningsanalyserna framgår vidare, att *Haplothrips sp.* är till antalet den dominerande i vete och vallgräs men *Anaphothrips obscurus* och *Limothrips denticornis* i korn (och råg).
2. Av hemipterer äro följande mycket vanliga i vallgräs: *Stenodema trispinosum* Reut., *Miris dolabratus* L., *Notostira erratica* L., *Aelia acuminata* L., *Solenopyx sulphurellus* Zett., *Cicadula persimilis* Edw., *Macrosteles laevis* Rib. och *Calligypona pellucida* F. Av dessa förekomma *Miris dolabratus, Notostira erratica* och *Cicadula persimilis* huvudsakligast i södra och mellersta Sverige, de övriga däremot äro spridda över så gott som hela landet.
3. Tripsarnas vertikala spridning är beroende av framför allt temperatur och fuktighet i förening med fuktighetstrycket. Korrelationen mellan fuktighetskvot (förhållandet mellan relativa fuktigheten och fuktighetstrycket) och frekvens är mycket god. Den horisontala spridningen kan ske även på mycket stor höjd och försiggår huvudsakligen med hjälp av vinden.
4. Vallgräsens frösättning hindras i avsevärd grad genom angrepp av trips (framför allt av *Chirothrips sp.).* Genom axanalyser på timotej har skadeprocenten på några platser ungefärligt kunnat fastställas och beräknats till mellan 11 och 19 %.
5. Stickskador på stråsädens kärnor äro mycket vanliga och förorsakas av såväl skinnbaggar som tripsar. Skadeprocenten varierar mycket. 1943 uppgick hemipterskadorna på korn till i medeltal 9 %, och tripsskadorna till 17 %. På vete voro motsvarande siffror 5,6 och 6,4 %. 1944 var kornet endast till 2,8 % stickskadat av hemipterer och till 0,2 % av trips. Sena sorter angripas i regel mer än tidiga. Grobarheten hos stickskadade kärnor är omkring 10 % lägre än hos oskadade, men skillnaden mellan de olika sorternas motståndskraft är stor. Kärnorna minska också i vikt. För korn har viktsförlusten i några fall uppskattats till 10 kg per hl.
6. Den påvisade skillnaden i motståndskraft kan möjligen sammanhänga med fermentbildningen hos kärnorna, vars styrka varierar mycket hos olika sorter. En tydlig relation finnes nämligen mellan grobarheten och fermentreaktionen. Ju kraftigare denna är, desto större torde också motståndskraften mot sugskador vara.

Summary.

Title of the Report: Studies and Investigations on the Biology and Damage of the Thrips living on Grass and Cereals. II. Frequency and Distribution of the Thrips in comparison with other Suctorial Insects and the Significance of their Injury to Seed.

1. On ley grass and cereals the following species of thrips constitute the chief pests: *Haplothrips aculeatus* (Fabr.), *Chirothrips manicatus* Halid. and *hamatus* Trybom, *Anaphothrips obscurus* (Müll) and *Limothrips denticornis* Halid. The analyses of the material collected with the sweeping net show further that *Haplothrips sp.* is in the majority on wheat and ley grass, but *Anaphothrips obscurus* and *Limothrips denticornis* on barley (and rye).

2. The following hemipters are very common on ley grass: *Stenodema trispinosum* Reut. *Miris dolabratus* L., *Notostira erratica* L., *Aelia acuminata* L., *Solenopyx sulphurellus* Zett., *Cicadula persimilis* Edw., *Macrosteles laevis* Rib. and *Calligypona pellucida* F. Of these *Miris dolabratus, Notostira erratica* and *Cicadula persimilis* occur mainly in Southern and Central Sweden, the others being distributed over practically the whole country.

3. The vertical distribution of the thrips is primarily dependent upon temperature and humidity in combination with the humidity pressure. The correlation between humidity ratio (the relation between the relative humidity and the humidity pressure) and frequency is very good. The horizontal distribution may take place also at a very high altitude and is mainly effected with the help of the wind.

4. The seed-formation of the ley grasses is considerably impeded by attacks of thrips (above all of *Chirothrips sp.*). By analyses of the ears of timothy grass it has been possible in some places to establish the percentage of injury and this has been computed to between 11 and 19 %.

5. Injuries to the kernels of the cereals through piercing and suction are very common and are caused by hemipters as well as thrips. The percentage of injury varies greatly. In 1943 the injuries done to barley by hemipters amounted to an average of 9 % and by thrips to 17 %. The corresponding figures for wheat were 5,6 and 6,4 %. In 1944 only 2,8 % of the barley was injured by the piercing and suction of hemipters and 0,2 % by thrips. Late varieties are usually attacked more than early ones. The germinability of pierced kernels is c. 10 % lower than of undamaged ones, but the difference between the resisting-power of the different varieties is great.

The kernels also decrease in weight. In the case of barley the loss in weight has in some instances been estimated at 10 kg per hl.

6. The difference shown in power of resistance may possibly be connected with fermentation in the kernels, the intensity of which varies very considerably in different varieties, for there is a distinct relation between germinability and ferment reaction. The more intense this is, the greater is the power of resistance to injuries by suction likely to be.

Litteraturförteckning.

G. Aufhammer: Wanzenstichige Weizen- und Gerstenkörner. — Praktische Blätter für Pflanzenbau, Freising 1938.

L. Berland: Premiers résultats des recherches en avion sur la faune et la flore atmosphérique. — Ann. Soc. ent. Fr. Paris 1935.

V. Brummer: Beiträge zum Problem der durch Thysanopteren verursachten Schartigkeit des Roggens. — Maataloustietteellinen Aikakauskirja. Helsingfors 1939.

Ivar Gadd: Vital Colouring of Pea Seeds by Means of Malachite Green. — Proceedings of the Int. Seed Testing Assoc. 1941/43 Vol. 13.

A. C. Hardy and P. S. Milne: Studies in the distribution of insects by aerial currents. — The journal of Animal Ecology, vol. 2, London 1938.

E. Johansson: Studier rörande de på gräs och sädesslag levande tripsarnas biologi och skadegörelse. — Statens växtskyddsanstalts Meddelande nr 24, Stockholm 1938.

A. Körting: Beobachtungen über die Fluggewohnheiten der Fritfliege und einiger Getreidethysanopteren. — Zeitschr. für angew. Entomologie, Band 18, Berlin 1931.

I. F. Pavlov: Noxiousness of *Haplothrips tritici* Kurd. Summary of the scientific Research Work of the Institute of Plant Protection, Leningrad 1935.

Alb. Tullgren: Om dvärgstriten *(Cicadula sexnotata* Fall.) och några andra ekonomiskt viktiga stritar. — Meddelande nr 287 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, Stockholm 1925.

J. Voss: Über sorteigene Oxydations- und Relationsfermente bei *Triticum sativum* L., ihre Verwendbarkeit zur Sortenunterscheidung. — Angewandte Botanik, Band 20, Berlin 1938.

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B.
Stockholm 1946

26572